

UNIVERSIDADE DE LISBOA

FACULDADE DE LETRAS



## **A FALA SUSSURRADA**

### **ALGUNS ASPETOS NA FONÉTICA FORENSE**

**CLAUDIO PARMIGIANI**

Tese orientada pelo Prof. Doutor Fernando da Assunção Martins,  
especialmente elaborada para a obtenção do grau de Mestre em  
Linguística

2020

*Whisper*  
*words of wisdom,*  
*let it be...*

## **AGRADECIMENTOS**

Queria agradecer a algumas pessoas que foram indispensáveis para este trabalho.

Em primeiro lugar, queria agradecer à minha família, que sempre me foi perto em todos os momentos da minha vida.

Queria depois agradecer ao meu orientador, o Professor Doutor Fernando da Assunção Martins, pelo profissionalismo, pela cortesia e pela disponibilidade que sempre demonstrou comigo.

Queria agradecer enfim todas as pessoas que desenvolveram um papel neste trabalho, em particular maneira os falantes e, de seguida, os informantes, por todo o tempo e a disponibilidade que me dedicaram.

## RESUMO

Um dos objetivos da Fonética Forense é a identificação do falante. A investigação tentou encontrar métodos e parâmetros necessários para reconhecer o autor de uma gravação produzida por meio do sussurro. Outro objetivo foi o de obter dados para confirmar ou não a eficácia dum método de investigação de caráter percetivo.

Neste trabalho, são analisadas duas gravações por cada um dos seis autores (de língua materna portuguesa): uma produzida com fala normal e uma com fala sussurrada. Obtidas as gravações, o trabalho foi dividido em duas tarefas independentes mas complementares.

Na primeira experiência (*O sussurro no espectrograma*), procedeu-se a uma análise das gravações por meio de espectrograma. A análise do sussurro não é considerada fácil porque este elimina alguns padrões fundamentais da fala. Por esta razão, a fala sussurrada funciona muitas vezes como a técnica mais eficaz para esconder a própria identidade. O objetivo foi, portanto, encontrar padrões que permitam reconhecer o autor das gravações, não obstante o disfarce.

Na segunda experiência (*A percepção do sussurro*), de caráter percetivo, as gravações produzidas com o sussurro são ouvidas por pessoas que conhecem o autor, mas que ignoram que seja ele o autor da mesma. O objetivo foi obter dados para confirmar ou não a eficácia deste método de investigação (a percepção humana).

Os dados das duas experiências foram depois confrontados em função dos resultados.

Descobriu-se o seguinte.

No que diz respeito à primeira tarefa (*O sussurro no espectrograma*), os resultados indicam que há padrões resistentes ao sussurro. Estes são: os valores do primeiro formante F1 e do segundo formante F2 das vogais, o valor da soma dos tempos de explosão e V.O.T. das consoantes oclusivas, o formante da nasalidade e o



formante das consoantes fricativas. Os dados indicam que é preciso manter uma visão global, e não se focar somente num destes parâmetros.

No que diz respeito à segunda tarefa (*A percepção do sussurro*), descobriu-se que, embora um método puramente percetivo possa fornecer indicações preciosas num primeiro momento, este não seja fidedigno e, portanto, seja preferível empregar métodos científicos.

Palavras-chave:

Sussurro/Fala sussurrada; Disfarce; Espectrograma/Representação espectrográfica; Formantes; Explosão das oclusivas; V.O.T.; Fonética Forense

## ABSTRACT

One of the goals of the Forensic Phonetics is to identify the speaker. The investigation tried to find out necessary parameters to recognize the author of a recording made with whisper. Other goal was to obtain data to confirm or not effectiveness of an investigation method based on perception.

In this work, two recordings, for everyone of the six speakers (European Portuguese native) are analyzed: one made with normal speech e one made with whispered speech. Gained the recordings, the work has been divided into two sections independents but complementary.

In the first task (*Whisper in the spectrogram*), it has proceeded to an analysis of the recording through the spectrogram. Whisper's analysis isn't considered simple because it deletes some fundamental parameters of speech. For this reason, whispered speech works out many times as the more efficient technic to hide one owns identity. The goal was, so, to find out parameters which allow recognize the author of the recordings, despite of disguise.

In the second task (*Perceiving whisper*), a perceptive one, recordings made with whisper are heard by people who know the author, but ignore he is the author of it. The goal was to get data in order to confirm or not effectiveness of this investigation method (human perception).

The two tasks' data were after compared in function of the results.

It was founded the following.

Regarding the first task (*Whisper in the spectrogram*), results show there are parameters which resist to whisper. They are: values of the first formant F1 and the second formant F2 of the vowels, the value of the sum of the times of burst and V.O.T. of the plosive consonants, the formant of the nasality and the formant of the fricatives. Data show that it is necessary to keep a global vision, and not to focus only on one of these elements.

Regarding the second task (*Perceiving whisper*), it was found out that although a merely perceptive method could give precious indications in a first moment, it is not trustworthy and, therefore, preferable to employ scientific methods.

Key words:

Whisper/Whispered speech; Disguise; Spectrogram/Spectrographic representation; Formants; Plosive's burst; V.O.T.; Forensic Phonetics

## ÍNDICE

– Capítulo I: Introdução.....	p.15
– Capítulo II: O estado da arte.....	p.19
• 2.1 A Linguística Forense.....	p.20
▪ 2.1.1 American Board of Recorded Evidence.....	p.23
▪ 2.1.2 Fatores que influenciam a fala.....	p.25
▪ 2.1.3 Perfil do falante.....	p.26
▪ 2.1.4 O modelo Fonte-Filtro.....	p.29
▪ 2.1.5 Os sons do Português.....	p.31
• 2.1.5.1 As vogais.....	p.32
• 2.1.5.2 As consoantes.....	p.34
• 2.2 O aparelho fonador.....	p.36
• 2.3 A natureza do som.....	p.38
• 2.4 A fala sussurrada.....	p.39
• 2.5 Perguntas de investigação.....	p.42
– Capítulo III: A metodologia.....	p.44
• 3.1 Corpus.....	p.44
• 3.2 Instrumentos.....	p.47
• 3.3 Processo.....	p.48
• 3.4 Participantes.....	p.52
• 3.5 Motivações que levaram à escolha dos falantes.....	p.53
▪ 3.5.1 Motivações práticas.....	p.54
▪ 3.5.2 Motivações doutrinárias.....	p.57
• 3.6 Requisitos éticos.....	p.60
– Capítulo IV: Apresentação e análise dos resultados.....	p.61
• 4.1 Primeira tarefa – O sussurro no espectrograma.....	p.61
▪ 4.1.1 Análise dos falantes.....	p.62
• 4.1.1.1 Primeiro falante.....	p.62

○ 4.1.1.1.1 As vogais.....	p.62
○ 4.1.1.1.2 As consoantes.....	p.64
• 4.1.1.2 Segundo falante.....	p.67
○ 4.1.1.2.1 As vogais.....	p.67
○ 4.1.1.2.2 As consoantes.....	p.68
• 4.1.1.3 Terceiro falante.....	p.70
○ 4.1.1.3.1 As vogais.....	p.70
○ 4.1.1.3.2 As consoantes.....	p.72
• 4.1.1.4 Quarto falante.....	p.74
○ 4.1.1.4.1 As vogais.....	p.74
○ 4.1.1.4.2 As consoantes.....	p.75
• 4.1.1.5 Quinto falante.....	p.77
○ 4.1.1.5.1 As vogais.....	p.77
○ 4.1.1.5.2 As consoantes.....	p.78
• 4.1.1.6 Sexto falante.....	p.80
○ 4.1.1.6.1 As vogais.....	p.80
○ 4.1.1.6.2 As consoantes.....	p.82
▪ 4.1.2 Análise interfalantes.....	p.84
• 4.1.2.1 As vogais.....	p.84
• 4.1.2.2 As consoantes.....	p.86
• 4.2 Segunda tarefa – A percepção do sussurro.....	p.91
– Capítulo V: Discussão dos resultados.....	p.95
• 5.1 Primeira tarefa – O sussurro no espectrograma.....	p.95
• 5.2 Segunda tarefa – A percepção do sussurro.....	p.96
– Capítulo VI: Conclusões.....	p.99
– Bibliografia.....	p.103
– Anexo I: Corpus.....	p.106
– Anexo II: Dados tarefa 1 – O sussurro no espectrograma.....	p.108
– Anexo III: Gráficos tarefa 1 – O sussurro no espectrograma .....	p.216
– Anexo IV: Dados e gráficos tarefa 1 – Análise interfalantes.....	p.258
– Anexo V: Dados tarefa 2 – A percepção do sussurro .....	p.266

- Anexo VI: Formulário.....p.267
- Anexo VII: Consentimento informado.....p.268

## ÍNDICE DAS FIGURAS

– Espectrograma de [ti].....	p.32
– Espectrograma de [tɔ].....	p.33
– Espectrograma de [aka].....	p.34
– Espectrograma de [afa].....	p.35
– O aparelho fonador.....	p.37
– Onda sinusoidal com suas características.....	p.39
– Trapézios vocálicos sobrepostos do primeiro falante.....	p.62
– Trapézio vocálico dos valores do primeiro falante-produção normal.....	p.62
– Trapézio vocálico dos valores do primeiro falante-produção sussurrada.....	p.62
– Trapézio vocálico das médias do primeiro falante-produção normal.....	p.63
– Trapézio vocálico das médias do primeiro falante-produção sussurrada.....	p.63
– Espectrograma da palavra aviso-produção normal (escala: 0-5000Hz).....	p.66
– Espectrograma da palavra aviso-produção sussurrada (escala: 0-5000Hz).....	p.66
– Trapézios vocálicos sobrepostos do segundo falante.....	p.67
– Trapézio vocálico dos valores do segundo falante-produção normal.....	p.67
– Trapézio vocálico dos valores do segundo falante-produção sussurrada.....	p.67
– Trapézio vocálico das médias do segundo falante-produção normal.....	p.68
– Trapézio vocálico das médias do segundo falante-produção sussurrada.....	p.68
– Espectrograma da palavra grafite-produção normal (escala: 0-5000Hz).....	p.69
– Espectrograma da palavra grafite-produção sussurrada (escala: 0-5000Hz).....	p.70
– Trapézios vocálicos sobrepostos do terceiro falante.....	p.70
– Trapézio vocálico dos valores do terceiro falante-produção normal.....	p.71
– Trapézio vocálico dos valores do terceiro falante-produção sussurrada.....	p.71
– Trapézio vocálico das médias do terceiro falante-produção normal.....	p.71
– Trapézio vocálico das médias do terceiro falante-produção sussurrada.....	p.72
– Espectrograma da palavra chavinha-produção normal (escala: 0-5000Hz).....	p.73
– Espectrograma da palavra chavinha-produção sussurrada (escala: 0-5000Hz).....	p.73

– Trapézios vocálicos sobrepostos do quarto falante.....	p.74
– Trapézio vocálico dos valores do quarto falante-produção normal.....	p.74
– Trapézio vocálico dos valores do quarto falante-produção sussurrada.....	p.75
– Trapézio vocálico das médias do quarto falante-produção normal.....	p.75
– Trapézio vocálico das médias do quarto falante-produção sussurrada.....	p.75
– Espectrograma da palavra grafite-produção normal (escala: 0-5000Hz).....	p.77
– Espectrograma da palavra grafite-produção sussurrada. (escala: 0-5000Hz).....	p.77
– Trapézios vocálicos sobrepostos do quinto falante.....	p.77
– Trapézio vocálico dos valores do quinto falante-produção normal.....	p.78
– Trapézio vocálico dos valores do quinto falante-produção sussurrada.....	p.78
– Trapézio vocálico das médias do quinto falante-produção normal.....	p.78
– Trapézio vocálico das médias do quinto falante-produção sussurrada.....	p.78
– Espectrograma da palavra chuvinha-produção normal (escala: 0-5000Hz).....	p.80
– Espectrograma da palavra chuvinha-produção sussurrada (escala: 0-5000Hz)...	p.80
– Trapézios vocálicos sobrepostos do sexto falante.....	p.80
– Trapézio vocálico dos valores do quarto falante-produção normal.....	p.81
– Trapézio vocálico dos valores do quarto falante-produção sussurrada.....	p.81
– Trapézio vocálico das médias do quarto falante-produção normal.....	p.81
– Trapézio vocálico das médias do quarto falante-produção sussurrada.....	p.82
– Espectrograma da palavra grafite-produção normal (escala: 0-5000Hz).....	p.83
– Espectrograma da palavra grafite-produção sussurrada (escala: 0-5000Hz).....	p.83
– Trapézios vocálicos de todos os seis falantes-produção normal.....	p.85
– Trapézios vocálicos de todos os seis falantes-produção sussurrada.....	p.85
– Soma dos tempos médios de explosão e V.O.T. de todos os seis falantes-produção normal.....	p.87
– Soma dos tempos médios de explosão e V.O.T. de todos os seis falantes-produção sussurrada.....	p.87
– Frequências médias do formante da nasalidade de todos os seis falantes-produção normal.....	p.89



- Frequências médias do formante da nasalidade de todos os seis falantes-produção sussurrada.....p.89
- Frequências médias da área formântica das fricativas de todos os seis falantes-produção normal.....p.90
- Frequências médias da área formântica das fricativas de todos os seis falantes-produção sussurrada.....p.90

## ÍNDICE DAS TABELAS

– Dados dos falantes.....	p.52
– Valores médios dos formantes das vogais do primeiro falante (normal e sussurrado).....	p.63
– Valores médios dos tempos de explosão e V.O.T. das consoantes oclusivas do primeiro falante (normal e sussurrado).....	p.65
– Valores médios dos formantes das consoantes nasais do primeiro falante (normal e sussurrado).....	p.65
– Valores médios das zonas formânticas das consoantes fricativas do primeiro falante (normal e sussurrado).....	p.65
– Valores médios dos formantes das vogais do segundo falante (normal e sussurrado).....	p.67
– Valores médios dos tempos de explosão e V.O.T. das consoantes oclusivas do segundo falante (normal e sussurrado).....	p.68
– Valores médios dos formantes das consoantes nasais do segundo falante (normal e sussurrado).....	p.69
– Valores médios das zonas formânticas das consoantes fricativas do segundo falante (normal e sussurrado).....	p.69
– Valores médios dos formantes das vogais do terceiro falante (normal e sussurrado).....	p.71
– Valores médios dos tempos de explosão e V.O.T. das consoantes oclusivas do terceiro falante (normal e sussurrado).....	p.72
– Valores médios dos formantes das consoantes nasais do terceiro falante (normal e sussurrado).....	p.72
– Valores médios das zonas formânticas das consoantes fricativas do terceiro falante (normal e sussurrado).....	p.73
– Valores médios dos formantes das vogais do quarto falante (normal e sussurrado).....	p.74

- Valores médios dos tempos de explosão e V.O.T. das consoantes oclusivas do quarto falante (normal e sussurrado).....p.76
- Valores médios dos formantes das consoantes nasais do quarto falante (normal e sussurrado).....p.76
- Valores médios das zonas formânticas das consoantes fricativas do quarto falante (normal e sussurrado).....p.76
- Valores médios dos formantes das vogais do quinto falante (normal e sussurrado).....p.77
- Valores médios dos tempos de explosão e V.O.T. das consoantes oclusivas do quinto falante (normal e sussurrado).....p.79
- Valores médios dos formantes das consoantes nasais do quinto falante (normal e sussurrado).....p.79
- Valores médios das zonas formânticas das consoantes fricativas do quinto falante (normal e sussurrado).....p.79
- Valores médios dos formantes das vogais do sexto falante (normal e sussurrado).....p.81
- Valores médios dos tempos de explosão e V.O.T. das consoantes oclusivas do sexto falante (normal e sussurrado).....p.82
- Valores médios dos formantes das consoantes nasais do sexto falante (normal e sussurrado).....p.82
- Valores médios das zonas formânticas das consoantes fricativas do sexto falante (normal e sussurrado).....p.83
- Resumo dos resultados da primeira tarefa – O sussurro no espectrograma .....p.84
- Respostas de cada participante na segunda tarefa – A percepção do sussurro.....p.92

# **CAPÍTULO I**

## **INTRODUÇÃO**

O presente trabalho pretende ser uma contribuição prática para a pesquisa da Fonética Forense no âmbito do disfarce.

Atualmente, o âmbito forense entrou a fazer parte da nossa vida de uma forma mais usual do que no passado. Esta presença é enfim tão frequente, que a maioria das pessoas não se apercebe do impacto da Fonética Forense na vida. Um exemplo pode ser a maciça literatura policial que permite a produção também de séries televisivas ou de filmes neste âmbito. Além disso, a produção de material vocal como provas no decurso dos inquéritos tornou-se sempre mais considerável (basta pensar nas interceções telefônicas, ou nos telefonemas que são gravados por companhias telefônicas, bancos, seguros, etc.) e essencial.

Neste cenário, a Fonética Forense encontrou, efetivamente, um maior pedido e aplicação das próprias técnicas. Esta “solicitação” levou a Fonética Forense a desenvolver-se e criar novos instrumentos e pesquisas. Nesta ótica, enquadra-se o meu contributo para uma matéria fascinante e em contínua evolução.

Objetivo principal desta ciência é o de identificar o falante. Por outro lado, é interesse do falante não ser reconhecido. Daqui o recurso a vários tipos de disfarce por parte do mesmo falante.

O disfarce, porém, torna mais difícil, para o perito, a identificação do falante. Portanto, é necessário encontrar padrões que resistam a ele. Exemplos de disfarce podem ser tornar a própria voz mais aguda ou, pelo contrário, mais grave<sup>1</sup>, ou sussurrar (como no caso deste trabalho).

O sussurro é, efetivamente, o disfarce mais eficaz que alguém possa empregar para não ser reconhecido. Efetivamente, quando uma pessoa sussurra, esta (sem ser consciente disso<sup>2</sup>) apaga alguns traços fundamentais da fala. Isto é devido ao facto de,

---

<sup>1</sup> Neste caso, a frequência fundamental F0 muda, tornando-se maior ou menor do que quando a mesma pessoa fala normalmente.

<sup>2</sup> A não ser que tenha conhecimentos a nível fonético.

durante o sussurro, as cordas vocais não vibrarem, portanto os fones perdem o traço do vozeamento. Isto é particularmente evidente nas consoantes, onde se perde o traço do vozeamento e algumas consoantes tornam-se não vozeadas, gerando confusão em quem ouve<sup>3</sup>.

Toda a literatura neste âmbito (entre os outros, Grozdić *et al.*, 2016, Smith *et al.*, 2017, Jovičić *et al.*, 2006, Orchard *et al.*, 1995), embora escassa, relevou a dificuldade em analisar este tipo de disfarce, reconhecendo que, muitas vezes, embora o autor seja o mesmo, não seja possível prová-lo. Este resultado foi obtido quer aplicando modelos de análise semi-automáticos (como no presente trabalho) quer automáticos (como em Smith *et al.*, 2017). É, portanto, desejável, e muitos trabalhos movem-se nesta direção, isto é que a pesquisa seja aprofundada conseguindo elaborar algumas metodologias e técnicas que permitam a identificação do falante.

Neste cenário coloca-se o presente trabalho. O objetivo é efetivamente descobrir se há padrões que resistem ao sussurro e, em caso afirmativo, quais são. Além disso, entende-se proceder também com uma análise puramente perceptiva, na qual se pretende ver como o sussurro tem influência nos sujeitos recetores. Nesta tarefa (*A percepção do sussurro*) se quer ver, em primeiro lugar, se uma metodologia que se entrega puramente ao ouvido humano é confiável e verificar, portanto, se como é afirmado por Orchard (*et al.*, 1995, p. 250;258)<sup>4</sup> se aplica não somente ao inglês (a língua na qual se aplicou o estudo de Orchard *et al.*, 1995), mas também ao Português.

Para esse fim, procedeu-se, num primeiro momento, a uma análise da literatura existente (capítulo II, *O estado da arte*) para compreender o estado da arte atual. Neste capítulo, foi levada em análise a Linguística Forense (secção 2.1, *A Linguística Forense*), onde se analisaram a natureza desta ciência, os objetivos, as metodologias, os resultados que se podem obter, as várias aplicações desta ciência, para além dos sons (vocálicos e consonânticos) do Português Europeu (PE). De seguida (secção 2.2,

---

<sup>3</sup> Por exemplo, as palavras *fim* e *vim*, que na fala são produzidas como [fim] e [vim] (diferendo, ou seja, somente pelo traço [± voz] da fricativa labiodental), no sussurro são ambas produzidas (e recebidas) como [fim].

<sup>4</sup> “However, some voices may be so distinctive that they can be recognized even though the voice is dramatically altered [...]” (p.250); nas conclusões, 8 páginas depois, os mesmos relatam: “In contrast, only two participants out of 12 who heard the perpetrator for the same amount of time identified the suspect in the whisper-normal, distinctive voice condition”.

*O aparelho fonador*) descreveu-se brevemente a constituição do aparelho fonador humano, explicando as funções dos órgãos empregados na articulação dos fones. A secção seguinte (2.3, *A natureza do som*) é centrada nas noções físicas à base do som e da sua propagação. De seguida, na quarta secção (2.4, *A fala sussurrada*), analisa-se o disfarce em geral e, de maneira mais aprofundada, o sussurro. Enfim, na última secção (2.5, *Perguntas de investigação*) estão expostos os objetivos do presente trabalho e as relativas perguntas de investigação.

O terceiro capítulo (*Metodologia*) está dedicado aos processos adotados neste trabalho. Na primeira secção (3.1, *Corpus*) expõem-se os critérios aplicados na formação do *corpus*, desde a quantidade, até à seleção verdadeira dos termos. Sucessivamente (secção 3.2, *Instrumentos*) são expostos os instrumentos empregados (gravador, *software*, ...). A terceira secção (3.3, *Processo*) elenca os detalhes de como se procedeu neste trabalho, em primeiro lugar com as gravações e, de seguida, com a análise das mesmas gravações e dos resultados obtidos na segunda tarefa (*A percepção do sussurro*). Na quarta secção (3.4, *Participantes*), expõem-se alguns dados biográfico-linguísticos dos falantes que foram dispostos a serem gravados. Na secção seguinte (3.5, *Motivações que levaram à escolha dos falantes*) fala-se das razões práticas (subsecção 3.5.1) e doutrinárias (subsecção 3.5.2) que levaram à escolha de uma amostra de estudo homogénea masculina. Na última (secção 3.6, *Requisitos éticos*) faz-se referência às questões éticas levantadas por este trabalho, falando também do termo de aceitação que foi assinado pelos participantes que foram gravados.

O quarto capítulo (*Apresentação e análise dos resultados*) expõe os resultados obtidos neste trabalho. A primeira secção (4.1, *Primeira tarefa – O sussurro no espectrograma*) está dedicado inteiramente à análise dos resultados da primeira tarefa, estando subdividido em seis subsecções, uma para cada falante; cada subsecção está subdividida, por sua vez, em duas secções: a primeira no que diz respeito às vogais, a segunda analisa as consoantes; enfim (secção 4.1.2, *Análise interfalantes*) serão comparados os valores de todos os seis falantes juntos. Na segunda secção (4.2, *Segunda tarefa – A percepção do sussurro*) a atenção está, pelo contrário, focada nos resultados obtidos na segunda tarefa.

No quinto capítulo (*Discussão dos resultados*), discutem-se os resultados obtidos nas duas tarefas, tentando responder às perguntas de investigação postas na secção 2.5 (*Perguntas de investigação*). Está dividido em duas secções: a primeira é a

que diz respeito à primeira tarefa (secção 5.1, *Primeira tarefa – O sussurro no espectrograma*), enquanto a segunda diz respeito à segunda tarefa (secção 5.2, *Segunda tarefa – A percepção do sussurro*).

Por fim, no último capítulo (VI, *Conclusões*) são expostas as conclusões às quais se chegou neste trabalho, por meio também de um pequeno resumo das noções e descobertas importantes deste trabalho.

## CAPÍTULO II

### O ESTADO DA ARTE

Este capítulo é dedicado ao enquadramento teórico dos temas fundamentais para este trabalho. Com esse fim, são empregues estudos de várias áreas da Linguística (entre as outras, Fonética, Fonética Forense, Dialectologia, Sociolinguística, Sintaxe, Lexicologia, etc.) e não somente (por exemplo, a *American Board of Recorded Evidence*). O capítulo está subdividido em quatro secções, nas quais são tratados os seguintes tópicos:

1. A Linguística Forense (secção 2.1): nesta secção, partindo de uma definição de Linguística Forense, passa-se a analisar os objetivos desta ciência, tomando em consideração também as metodologias. São descritas também as várias áreas de investigação desta disciplina. Esta secção está subdividida em ulteriores subsecções: *American Board of Recorded Evidence* (2.1.1, por meio deste documento, são aprofundados vários argumentos, como o disfarce, a possibilidade de análise de achados, a escala de avaliação); fatores que influenciam a fala (2.1.2, isto é, elementos que podem alterar a *performance* de uma pessoa, como estupefacientes, álcool, defeitos de natureza articulatória); perfil do falante (2.1.3, onde são passadas em revista características do falante que podem ser deduzidas de uma gravação); o modelo Fonte-Filtro (2.1.4); os sons do Português (2.1.5, no qual estão expostos os fones, vocálicos (2.1.5.1) e consonânticos (2.1.5.2), do Português, com atenção também à sua natureza espectrográfica).
2. O aparelho fonador (secção 2.2): nesta secção são brevemente descritos os órgãos empregados na articulação dos fones.
3. A natureza do som (secção 2.3): secção na qual estão apresentadas algumas características físicas do som.
4. A fala sussurrada (secção 2.4): esta secção foca-se num primeiro momento no disfarce, para depois analisar mais especificamente o sussurro na Fonética Forense.



5. Perguntas de investigação (secção 2.5): nesta secção são apresentados as perguntas de investigação e os objetivos que se querem alcançar com este trabalho.

## 2.1 A Linguística Forense

A Linguística Forense é uma disciplina de encontro entre duas áreas do saber humano. Ela reúne em si quer a área da Linguística quer a área do Direito. Por Linguística, entende-se “*o estudo científico da linguagem humana*” (GRAFFI, SCALISE, 2013, p.15 ss.)<sup>1</sup>, por forense entende-se o âmbito do *trials*<sup>2</sup>, isto é, tudo o que se refere ao âmbito judicial. Portanto, a Linguística Forense poderia ser definida como o estudo científico da linguagem humana adaptado a inquéritos policial-jurídicos. A Linguística é um *estudo* científico. É efetivamente caracterizada por metodologia e análises típicas da pesquisa científica: formulação de hipóteses, observação de um fenómeno, recolha sistemática de dados e análise deles, confirmação ou refutação da hipótese. Além disso, deve ser possível que todos estes processos sejam reproduzidos uma segunda vez por qualquer outro estudioso<sup>3</sup>. Além de ser um estudo científico, apresenta-se também como Ciência descritiva, pois não se foca nas normas (como a gramática), mas quer explicar o que se diz. É o estudo científico da *linguagem humana*. Por linguagem humana entende-se toda a esfera do saber humano com fins comunicativos por meio duma língua. Por esta razão, a Linguística subdivide-se em várias áreas, cada uma com o próprio argumento de focalização: o estudo dos sons produzidos pelos órgãos fonatórios (Fonética e Fonologia), o significado e a forma que a união destes sons assume (Morfologia e Semântica), as estruturas que se criam entre as várias palavras (Sintaxe), a evolução

---

<sup>1</sup> Tradução minha onde não diferentemente indicado.

<sup>2</sup> “*The hearing of statements and showing of objects, etc. in a law court to judge if a person is guilty of a crime or to decide a case or a legal matter*”; “*The examination in a court law of the facts of a case to decide whether a person is guilty of a crime or responsible for an injury to another person*”; “*In a court law, the process of judging whether a person is guilty of a crime or deciding a legal problem, which involves hearing statements, showing objects, etc.*”; definições de *trials* do dicionário Cambridge: <https://dictionary.cambridge.org/it/dizionario/inglese/trial>

<sup>3</sup> Prerrogativa dos estudos e experiências científicos é a de poder ser reproduzidos e verificados em qualquer momento e por qualquer estudioso, chegando ao mesmo resultado. Isto permite verificar os resultados e provar a autenticidade deles.

diacrónica de uma língua (Linguística Histórica), a variação geográfica duma língua (Dialetologia). Por âmbito forense designa-se toda a esfera do *trials* a partir dos inquéritos feitos pelos corpos de polícia, às verificações e argumentações que se passam nas salas dos tribunais.

De acordo com a sua definição, o objetivo principal da Linguística Forense é o de identificar o falante. Para concretizar este objetivo, no decurso dos decénios desenvolveram-se várias metodologias, nas quais foi desempenhado sempre um peso maior pelas novas tecnologias, não obstante o processo permaneceu mais ou menos inalterado. Estas novas tecnologias apressaram os tempos e reduziram os custos de inquéritos e análise<sup>4</sup>. No decurso de um inquérito forense, procede-se à análise e à comparação de dois *corpora*, um constituído por uma prova acrescentada no decurso dos inquéritos (uma gravação, um texto escrito, etc.) da qual o autor é desconhecido (não obstante se possa ter um ou mais suspeitos), e um, criado idêntico ou com as mesmas características do primeiro, do qual se conhece a identidade do autor, porque produzido durante o processo. Daqui deduz-se logo o carácter prático da análise da Linguística Forense, focalizado na identificação do falante. Por esta razão procede-se à análise dos dois *corpora*: desta maneira é possível verificar se o autor do *corpus* do qual não se conhece a identidade seja o mesmo no qual a identidade é conhecida, procedendo assim à identificação. No que diz respeito às metodologias, inicialmente procedia-se à análise com um modelo totalmente humano: os dois *corpora* eram efetivamente analisados por meio da perceção humana, pedindo ao perito e/ou a um grupo de jurados se achassem se o autor de ambas as produções era o mesmo ou não. Esta metodologia apresenta alguns pontos fracos, como se pode facilmente verificar no caso dos imitadores, os quais são capazes de reproduzir uma voz idêntica à de uma outra pessoa. Este método, além disso, depende também de vários fatores exteriores, além também de habilidades inatas nos ouvintes: “*People, however, have varying abilities to recognize talkers [...] and various factors influence the reliability of this method*” (Bonastre *et al.*, 2003, p.2, secção *Aural recognition*). Alguns destes fatores são, como referem os autores (Bonastre *et al.*, 2003, p.2, secção *Aural recognition*), a

---

<sup>4</sup> Baste pensar, por exemplo, nos gravadores digitais, os quais reduziram os custos em relação ao emprego das cassetes magnéticas (sem calcular o facto que, depois de cada análise, a fita das cassetes áudio se estragava, tornando assim mais difíceis, se não impossíveis, análises futuras), ou nos programas que permitem analisar o espectrograma, sem a necessidade de recorrer a revelação em papel e/ou filme.

familiaridade com o falante, a duração do extrato, o contexto, a simultaneidade de extratos, a falta de entoação, a presença do disfarce e o treino.

Para ultrapassar os limites (morais e científicos) da técnica da qual se falava aqui em cima, de seguida, passou-se a um modelo semi-automático, onde a produção é analisada por um perito que utiliza programas<sup>5</sup> (por exemplo, para a análise de gravações empregam-se programas que desenvolvem o espectrograma das mesmas, sendo depois este analisado por um especialista humano). Com esta metodologia, resolvem-se vários problemas, entre os outros o dos imitadores: “*Mimicry is an attempt to minimise interspeaker variations so that listeners will perceive two separate utterances as coming from a single person when they actually come from two*” (Kvistedal, 2000, p.22). Embora parecendo duas gravações produzidas por um mesmo autor, a análise espectrográfica permite, porém, evidenciar o contrário (Kvistedal, 2000, p.22; sublinhado meu): “*Although this can be successful when heard, it is normally possible to differentiate between the speakers through analysis, as it is very difficult to alter every parameter involved*”.

Enfim, nos últimos decénios desenvolveram-se programas nos quais a análise é feita inteiramente pelas máquinas (modelos automáticos), nos quais o papel do homem desapareceu. Alguns destes estão expostos, entre os vários ensaios a este respeito, em Sturim *et al.*, 2007, Kvistedal, 2000, Grozdić *et al.*, 2016.

Dentro da Linguística Forense podem-se delinear dois macrogrupos. O primeiro foca-se principalmente na análise de produções escritas, analisando repetições lexicais, estruturas gramaticais e sintáticas, ... O caso mais célebre de tal análise é o americano do Theodore Kaczynski, conhecido também como Unabomber, cujo processo, decorrido desde o 1996 até o 1998, baseou-se na análise do linguista forense James R. Fitzgerald. O segundo é o da Fonética Forense. Como se deduz do nome, esta baseia-se na análise de produções orais.

A Fonética Forense desenvolveu um papel decisivo nos últimos anos graças também ao desenvolvimento das novas tecnologias de comunicação (telefonía móvel e fixa) que aumentaram as possibilidades de interação<sup>6</sup>. Muitos destes materiais são utilizados como gravação X (ou seja, a gravação da qual não se conhece a identidade

---

<sup>5</sup> Estes programas permitem um contacto de análise mais científico, tornando assim as análises mais rigorosas e menos subjetivas.

<sup>6</sup> Estas novas tecnologias permitiram efetivamente a possibilidade da perpetração de novos crimes, como é efetivamente demonstrado da instituição de corpos de polícia especializados nesta área.

do autor, em contraposição à gravação K, do inglês *known*, conhecido, para indicar a da qual se conhece o autor) são escutas telefônicas, gravações reunidas no decurso dos inquéritos, gravações de telefonemas a bancos, seguros, companhias telefônicas, etc. Efetivamente, muitas destas gravações contêm ameaças, pedidos de resgate, conteúdos obscenos, ordens de compra e venda de ações, transações bancárias, adesão a contratos, extorsões, etc.

Por estas razões, muitos peritos de Linguística Forense colaboram com os tribunais e as forças da ordem. Aplicando o método científico à base da Linguística Forense, estas colaborações obtêm resultados sempre mais positivos e certos, que trouxeram para um aumento das consultas neste sentido.

A maior crítica que se encontra nas análises da Linguística Forense é o disfarce. Efetivamente, muitas vezes, a gravação K apresenta características diferentes da gravação X, embora produzidas pelo mesmo autor. Isto é devido a vários fatores: um intervalo de tempo significativo entre as duas gravações (baste pensar à variação da voz das pessoas no curso da vida, por exemplo durante o período da puberdade), doenças (como constipações, dores à garganta, ...), alterações do estado psíquico do criminoso (durante uma ameaça, é muito provável que o criminoso se encontre numa agitação maior, com consequente subida do tom de voz), tentativa de disfarce para não ser reconhecido (quer na gravação X, quer na gravação K).

### **2.1.1 American Board of Recorded Evidence**

A fim de evitar discrepâncias no trabalho dos vários peritos, surgiram várias organizações com os seus próprios padrões. Uma diretriz, entre as mais conhecidas e seguida, é a *American Board of Recorded Evidence* (Aa. Vv., 1996; abreviação: ABRE). O objetivo deste texto é, como declarado no começo, “*to guide the examiner*” (ABRE, 1996, Abstract). Fornece linhas para várias situações, propondo também valores e materiais para empregar, junto a uma escala de avaliação. A fim de reduzir ao mínimo o risco de disfarce, a *American Board of Recorded Evidence* afirma (1996, ponto 3.1): “*Whenever possible, an impartial individual knowledgeable of the known speaker’s voice should be present to minimize attempts at disguise, changes in speech rate, adding or deleting accents, and other alterations*”.

Uma declaração semelhante, embora num contexto diferente, permite a análise de extratos semelhantes produzidos com o mesmo disfarce, embora, para proceder neste sentido, seja necessário prestar a devida atenção: “*sometimes a known voice sample with the same type of disguise can be compared, but the examiner should exercise caution in such examination*” (ABRE, 1996, ponto 5.4.1; sublinhado meu). De seguida, como declarado no ponto 7.2.5.e, é dever do perito analisar a tipologia de disfarce e determinar se é possível proceder a uma comparação válida de duas gravações. Por estas razões, e também porque os sons se influenciam entre si durante a produção, “*only speech sounds of similarly spoken words should be compared between voice samples. Comparison of the same speech sound but in different words, should be avoided*” (ABRE, 1996, ponto 7.1.2).

No que diz respeito à escala de avaliação, é importante lembrar uma vez mais que a finalidade da Linguística Forense é a de identificar o autor. Por esta razão, é tão importante declarar que o autor de duas produções seja o mesmo, quanto negá-lo, reconhecendo também a possibilidade de uma não conclusão de resultado. A *American Board of Recorded Evidence* (1996, ponto 7.3) reporta sete possíveis resultados em seguimento a uma comparação de duas gravações. Estes são: identificação, provável identificação, possível identificação, inconclusividade, possível eliminação, provável eliminação e eliminação. Como se pode reparar, a escala apresenta um sistema simétrico em relação às possibilidades de identificação e eliminação, contemplando também no meio a possibilidade de inconclusividade. Em caso de disfarce, a voz é alterada e não se pode ser totalmente seguro na identificação. Portanto não se podem obter os resultados nos extremos (identificação ou eliminação). Obter-se-ão, portanto, as outras avaliações: provável identificação, possível identificação, inconclusividade, possível eliminação e provável eliminação. Sempre segundo a *American Board of Recorded Evidence* (1996, ponto 7.3), o mesmo acontece se se analisam gravações X que têm mais do que seis anos.

Por identificação (ponto 7.3.1), entende-se uma situação na qual há uma elevada taxa de correspondência entre a gravação K e a gravação X, tendo pelo menos três formantes analisáveis e vinte palavras coincidentes.

Com provável identificação (ponto 7.3.2) os critérios são, naturalmente, mais baixos: tem de haver pelo menos quinze palavras coincidentes e dois formantes.

A possível identificação (ponto 7.3.3) é semelhante à provável identificação, variando somente o número de palavras que têm de ser coincidentes. São efetivamente necessárias, neste caso, dez palavras.

O mesmo acontece de forma porém contrária, no que diz respeito à possível eliminação (ponto 7.3.5), a provável eliminação (ponto 7.3.6) e a eliminação (ponto 7.3.7). Efetivamente, nestes casos, as palavras *não* têm de ser coincidentes.

No ponto 7.3.4 trata-se a inconclusividade. São considerados inconclusivos os casos que não podem estar nem na possível identificação nem na possível eliminação. Além disso, são inconclusivas também aquelas situações onde o perito não acha de conseguir chegar a uma decisão coerente, ou há diferenças entre uma análise aural e uma espectrográfica.

### ***2.1.2 Fatores que influenciam a fala***

Em fase de análise, é também preciso prestar atenção a outros fatores, além dos aqui acima expostos. Entre estes, inclui-se o estado psicológico (ABRE, 1996, ponto 7.2.5.g): *“Listening usually reveals many of the effects of an altered psychological state upon the voice. Alterations may be characterized as nervousness, over-excitement, excessive monotone, crying, and so on. The examiner should be cautious in comparing samples with major changes due to an altered psychological state”*. Esta alteração pode também ser causada pelo efeito de álcool ou estupefacientes e, por consequência, se o suspeito se encontra sob efeito destes no momento da gravação K, esta tem de ser planeada para um outro dia (ABRE, 1996, ponto 3.3.5). Outros defeitos são de natureza articulatória (ABRE, 1996, ponto 7.2.5.h): *“Speech defects are abnormalities in the voicing of sounds, and can include lisps, pitch and loudness problems, and poor temporal sequencing. Except for extreme cases, there are no criteria to assess whether a voice is considered normal or defective. Obvious, or even subtle, defects in the questioned or known voice samples can often provide vital information in the comparison decision”*.

Além disso, um importante dado de análise é constituído pela união de sons. É o caso do conjunto nasal seguida de consoante, que pode ser produzido às vezes de

maneira mais nasalizada, às vezes menos, mas se mantendo constante no mesmo falante (ABRE, 1996, ponto 7.1.5.e)<sup>7</sup>.

Por fim, é possível analisar também outras produções além das palavras: é o caso de barulhos durante as inalações, aclarações de garganta, interjeições, etc. (ABRE, 1996, ponto 7.1.5.f), úteis porque característicos do falante<sup>8</sup>.

### 2.1.3 Perfil do falante

De uma análise das gravações, é possível tirar várias informações sobre a natureza do autor (é efetivamente possível que um perito de Linguística Forense seja também contactado para traçar um perfil do falante).

Uma destas informações diz respeito ao género do autor. É efetivamente possível determinar se o falante é um homem ou uma mulher a partir da análise espectrográfica. Um primeiro parâmetro neste sentido pode ser a análise da frequência fundamental (F0), mais aguda nas mulheres e mais grave nos homens (evidente também nas vibrações das cordas vocais que aparecem no espectrograma)<sup>9</sup>. Além da frequência fundamental, também a frequência dos formantes é influenciada pelo género do falante (Jessen, 2007, p.184). Mas o mesmo autor reconhece também que as diferenças de género não são absolutas e podem ser ditadas também por outros parâmetros (Jessen, 2007, p.184): *“However, this tendency in female speech towards the linguistic standard of a language is not exceptionless, and it has been argued that this tendency is not a direct marker of gender but one that is mediated by differences*

---

<sup>7</sup> Claramente, este traço pode variar também pelo mesmo falante, mas isto é devido a ocasiões excepcionais, reconduzíveis ao estado de saúde: quando um autor está constipado, as suas produções apresentarão traços fortemente nasais, também pelos fones que não são caracterizados pelo traço [+nasal].

<sup>8</sup> Mas esta análise tem de ter a aprovação do magistrado responsável dos inquéritos, sendo esta uma área pouco explorada e, portanto, passível a contestações.

<sup>9</sup> Efetivamente, nas gravações telefónicas (onde a frequência fundamental é apagada e são mantidas somente as frequências entre os 300 e os 3400Hz) é possível obter a frequência fundamental subtraindo os valores (em Hz) de duas frequências consecutivas, sendo a diferença entre duas frequências consecutivas constante e igual ao valor da frequência fundamental. Assim, para obter a frequência fundamental, em ausência do valor da frequência mais baixa, é preciso somente subtrair do valor de uma frequência o da frequência logo mais baixa. Por exemplo, se três frequências consecutivas são 1750-1875-2000Hz, a frequência fundamental é 125Hz (2000-1875, ou 1875-1750).

*in social variables such as class, prestige, or status, which can but need not cooccur with gender differences”.*

Um outro dado determinável é a idade. Não é possível delinear com absoluta precisão a idade de uma pessoa a partir da sua voz<sup>10</sup>, mas não é este o objetivo. Há efetivamente dois tipos de idades: a cronológica e a biológica<sup>11</sup>. A primeira é a que indica quantos dias, meses, anos uma pessoa viveu a partir do dia do seu nascimento; a segunda é, pelo contrário, a idade representada pelos órgãos e pelos mecanismos psicológicos relevantes para a produção oral (Jessen, 2007, p.185). É esta segunda tipologia de idade que se pode determinar a partir de uma gravação. Não se designará um valor absoluto (por exemplo, “o autor da gravação tem 27 anos e meio”), mas será expresso um período de vida de um arco temporal bastante razoável (por exemplo, “o autor tem uma idade entre os 20 e os 30 anos”)<sup>12</sup>. Esta idade é influenciada por vários fatores (álcool, drogas, dependência do fumo, prática de desporto, etc.), e não é raro que com o envelhecimento haja uma diferença entre as duas idades<sup>13</sup>. Não existe um sistema exato ou uma fórmula para calcular este dado, efetivamente *“age classification in forensic phonetics and acoustics is most commonly based on the overall auditory impression of the speaker, without performing any further phonetic analysis”* (Jessen, 2007, p.185).

Outras informações fornecidas pela análise de material áudio são as de tipo topológico. Graças efetivamente à dialetologia (outro ramo da Linguística), é possível delinear áreas de origem do falante: com base nas estruturas sintáticas empregadas, nos vocábulos escolhidos, nas características fonéticas, pode-se delinear uma região de proveniência do falante. Às vezes o autor de uma gravação revela também muitos mais dados numa simples frase, além da sua região de origem: o seu discurso pode ser influenciado (em vários níveis: fonético, lexical, sintático, etc.) também pelas línguas de países estrangeiros onde viveu por um período razoável de tempo. Como afirma

---

<sup>10</sup> *“Auditory age estimation is informative, but that it is not very accurate”* (Jessen, 2007, p.185).

<sup>11</sup> *“Distinguish between “chronological age” and “biological age””* (Jessen, 2007, p.185).

<sup>12</sup> Este dado é importante além disso por questões legais, dados as diferentes medidas que atuam se o criminoso é da maioridade ou menor. Não é possível definir com exatidão esta distinção, mas a partir duma análise espectral é possível reconhecer se é uma mulher, um homem ou uma criança (claramente, tendo em conta que possa haver disfarce na gravação).

<sup>13</sup> Isto é, é possível que pessoas com uma idade cronológica elevada possam ter uma idade biológica baixa, tendo cuidado e preservado os próprios órgãos fonatórios; pelo contrário, é também possível que pessoas mais novas tenham uma elevada idade biológica devida a abusos de álcool, drogas, fumo, etc.



efetivamente Jessen (2007, p.185): “*dialect classification in forensic phonetics and acoustics involves the task of estimating – as much as possible given the available evidence – the region in which the relevant speaker has spent most of his life before the onset of adulthood*”<sup>14</sup>. Além disso, o idioleto de um falante continua a evoluir, conforme ao lugar onde vive, também depois de ter chegado à maioridade.

Um ulterior dado que se pode tirar em fase de delineamento da idade do falante é de caráter diastrático. Efetivamente, pode-se descobrir a classe social de pertença do falante com base nas suas escolhas linguísticas: um falante das classes mais abastadas utilizará um léxico mais rebuscado e algumas estruturas sintáticas mais elaboradas, com uma dicção mais precisa, enquanto pessoas pertencentes a classes sociais mais necessitadas empregarão um léxico mais básico, estruturas sintáticas mais simples e uma dicção mais sincopada. Neste aspeto um papel importante é desenvolvido também pelo nível de educação (maior o nível, maiores as possibilidades que o falante pertença a uma classe social mais abastada) e pelo trabalho do falante (quem, efetivamente, ocupará cargos de maior prestígio terá por detrás, muito provavelmente, um *background* cultural e social mais elevado, como está também explicado em Jessen, 2007, p.188)<sup>15</sup>.

Um ulterior parâmetro que pode distinguir o falante é a entoação: “*Pitch, or fundamental frequency, can be a useful characteristic for distinguishing between speakers*” (ABRE, 1996, ponto 7.1.5.b). Aparece no espectrograma como linhas verticais na banda larga, sendo o espaço entre estas e a forma úteis para identificar o falante<sup>16</sup>: “*Pitch information is displayed on a spectrogram in the form of closely-spaced vertical striations, with the spacing and shaping being useful parameters of the individual talker*” (ABRE, 1996, ponto 7.1.5.b). Estas diferenças têm de ser analisadas pelo perito (quer no espectrograma, quer na perceção, de acordo com a *American Board of Recorded Evidence*, 1996, ponto 7.1.5.b), e muitos falantes têm diferenças relevantes: “*Differences in the pitch rate and the smoothness or coarseness of the*

---

<sup>14</sup> Além disso, na p.287, o mesmo autor analisa o papel do acento estrangeiro na fala.

<sup>15</sup> Isto não significa que um falante das classes sociais “mais necessitadas” não tenha um vocabulário especializado mais amplo (baste pensar nas palavras dos ofícios tradicionais). Da mesma forma, é possível que pessoas pertencentes a classes sociais de “maior prestígio” possa ter, por exemplo, uma dicção mais sincopada por várias razões (o seu idioleto, etc.).

<sup>16</sup> Mas é a sucessão destas linhas que forma áreas de mais energia no espectrograma e que aparecem como horizontais, aparecendo estas ao longo do tempo.

*pitch quality should be examined both spectrally and aurally; but most talkers are characterized by fairly wide pitch ranges” (ABRE, 1996, ponto 7.1.5.b).*

Uma outra característica atribuível ao falante é a velocidade da fala. Há efetivamente pessoas que falam mais depressa ou com mais calma do que outras. Um exemplo destes é, por exemplo, a diferença que existe na soma dos valores de V.O.T. e explosão (tópico que será tratado na secção, 2.1.5, *Os sons do Português*) entre as diferentes pessoas. Normalmente, porém, quando uma pessoa escolhe falar mais depressa (ou, pelo contrário, mais devagar), não são as palavras em si a ser influenciadas por esta alteração, mas as pausas entre elas: *“The length of a word can also be characteristic of a voice and can be read off a spectrogram by measuring its length with a ruler. When a person speaks more slowly or faster than normal, it is usually the time between the words that is affected” (Kvistedal, 2000, p.35).*

#### **2.1.4 O modelo Fonte-Filtro**

Um modelo que foi empregado na descrição da produção da fala é o conhecido como “modelo Fonte-Filtro” (ou, em inglês, *Source-Filter*). Esta teoria foi elaborada pelo linguista sueco Gunnar Fant, na sua obra *“Acoustic theory of speech production”* de 1960. Ambos os elementos deste modelo são empregados na produção dos sons, portanto não pode haver uma fonte sem um filtro.

A fonte de um som pode ser constituída pela vibração das cordas vocais. O ar efetivamente, uma vez expelido dos pulmões por meio do processo de expiração encontra as cordas vocais e estas começam a vibrar. Como se pode ler em Gillier (2011, p.15): *“É, portanto, a velocidade a que as cordas vocais abrem e fecham durante a fonação que determina a frequência fundamental do fluxo de ar glotal (Lieberman & Blumstein, 1988). A frequência de vibração das cordas vocais é determinada, essencialmente, pela forma e pela massa das mesmas”*<sup>17</sup>.

Por filtro, pelo contrário, entende-se alguma coisa capaz de alterar um som. Como efetivamente explica Kvistedal (2000, p.17), *“A filter is the term used to describe any object or device that can alter the amplitudes of a complex waveform as a function of its frequencies”*. Por isto os órgãos fonatórios (lábios, dentes, palato, véu

---

<sup>17</sup> Portanto, a frequência fundamental é característica individual do falante, sendo esta originada pela estrutura anatómica da própria laringe e diferente em cada sujeito.

palatino, língua, cavidade nasal; para mais informações sobre o aparelho fonador, *vide* a secção 2.2, *O aparelho fonador*) representam, neste modelo, o filtro. Estes efetivamente filtram as frequências emitidas durante a articulação dos sons, quer em negativo (ou seja, apagando a energia) quer em positivo (pelo contrário, aumentando-a). Esta energia é facilmente reconhecível num espectrograma porque se apresenta como uma área mais escura. As áreas onde se recolhe mais energia tomam o nome de formantes: “*A formant is a band of acoustic energy produced by spoken vowels and resonant consonants*” (ABRE, 1996, ponto 7.1.5.a). Os formantes são alguns dos parâmetros que os peritos de Linguística Forense analisam: “*Formants and other vocal patterns produced on the spectrograms are visually compared by the examiner*” (ABRE, 1996, ponto 7.1.5.a). Cada fone que apresenta os formantes tem, geralmente, pelo menos três formantes visíveis no espectrograma: “*Generally, the spoken word will produce a set or sets of three (3) or more observable formants*” (ABRE, 1996, ponto 7.1.5.a); há uma correspondência quando a maioria, se não a totalidade, dos formantes apresenta a mesma forma e estão no mesmo lugar (isto é, têm as mesmas frequências): “*A good pattern match exists when the majority, if not all, of the formant shaping and positioning exhibit strong similarities*” (ABRE, 1996, ponto 7.1.5.a). É, porém, raro que haja uma correspondência fotográfica precisa da mesma palavra produzida pelo mesmo autor no mesmo enunciado: “*A precise photographic match rarely occurs even between two (2) consecutive utterances of the same word spoken by the same individual*” (ABRE, 1996, ponto 7.1.5.a). Mas pode acontecer também o contrário, ou seja, que “*even very different voices can exhibit similarities in general formant shaping and positioning for some words*” (ABRE, 1996, ponto 7.1.5.a). Portanto, “*Examination of these patterns must be conducted between each comparable word of the voice samples*” (ABRE, 1996, ponto 7.1.5.a). Os formantes são estruturas típicas das vogais. Isto porque, durante o processo articulatório, às vogais se reserva um maior tempo de produção, podendo assim chegar a um momento estático na articulação, no qual os formantes apresentam uma estrutura recorrente de um determinado autor<sup>18</sup>: “*Vowels are normally so long in duration during normal speech that the speaker has time to reach the static setting of articulation, making the formant structure very similar for each utterance*” (Kvistedal, 2000, p.41).

---

<sup>18</sup> Os formantes são visíveis também nas glides. Mas sendo estes fones de natureza entre as vogais e as consoantes, os seus formantes são mais instáveis.

Mais à frente, sempre no que diz respeito à energia libertada durante a produção de sons, pode-se ler-se que esta característica pode ajudar os peritos no seu trabalho: *“Energy distribution of certain vocal sounds can assist the examiner in analyzing similarities and differences between voice samples”* (ABRE, 1996, ponto 7.1.5.c). Além disso, cada fone apresenta as suas características e, às vezes, pode ser reconhecido pela energia libertada durante a articulação (*“Certain phonemes are displayed primarily by their energy distribution diffused across a certain frequency range”*, ABRE, 1996, ponto 7.1.5.c). Por exemplo, as *“Plosive and fricative consonants are displayed along the frequency axis as concentrated dark energy distribution patterns”* (ABRE, 1996, ponto 7.1.5.c). Embora alguns traços sejam característicos dos fones, é, aliás, possível identificar traços dependentes do falante (o desvio do padrão): *“Although the characteristics of energy distributions [...] are more dependent upon the type of sounds produced than the speakers, some talker-dependent characteristics can be observed”* (ABRE, 1996, ponto 7.1.5.c).

É possível, graças aos valores das frequências dos formantes, descrever o triângulo das vogais do falante. Embora seja possível que dois falantes tenham algumas vogais com os mesmos valores, é também impossível que todas as vogais sejam produzidas na mesma zona confortável<sup>19</sup>, podendo assim proceder a uma análise dos dois triângulos.

### **2.1.5 Os sons do Português**

Como acontece em todas as línguas, também o Português selecionou, no decurso dos séculos, determinados fones que, combinados entre si, constituem, finalmente, palavras e frases dotadas de sentido (para maiores aprofundamentos sobre questões fonéticas, Ladefoged & Johnson, 2010). Em particular, o Português Europeu (PE) apresenta catorze fones vocálicos, duas glides e 20 fones consonânticos (Mateus *et al.*, 2005, p.51; Gillier, 2011, p.7).

---

<sup>19</sup> Define-se zona confortável aquele espaço na boca onde há mais possibilidade de se encontrar a língua durante a produção de um determinado fone. Imaginando efetivamente que o fone [i] possa ser articulado numa área semelhante a um quadrado, haverá uns falantes que o produzirão na zona central, outros no ângulo em cima esquerdo, e outros em zonas nas proximidades.

### 2.1.5.1 As vogais

É característica das vogais serem fones sempre vozeadas, ou seja, durante a sua produção as cordas vocais vibram. Além disso, durante a produção, não há obstrução (nem total nem parcial) do fluxo de ar.

Os fones vocálicos são caracterizados segundo quatro critérios:

1. Avanço ou recuo do dorso da língua;
2. Subida ou descida do dorso da língua;
3. Arredondamento ou não dos lábios;
4. Passagem do ar pela cavidade nasal.

Segundo estes critérios, as vogais são catalogadas como se segue. Partindo de uma posição neutra (ou seja, a posição na qual se encontra a língua enquanto se respira, na qual não há nenhum esforço motor devido ao facto de a língua não se mexer) pode-se identificar o fone *schwa* [ɐ] (Mateus *et al.*, 2005; Gillier, 2011, p.6).

Para este fone, os valores médios dos formantes são: 511,30; 1602,07<sup>20</sup>. Este fone é nem baixo nem alto, nem frontal nem

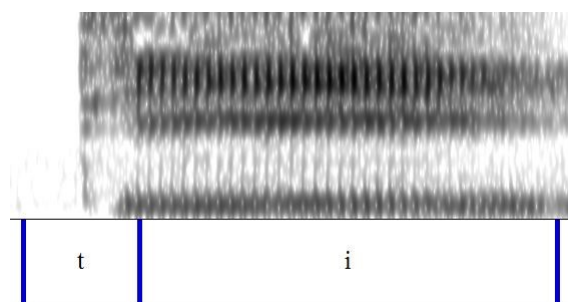


Figura 1: Espectrograma de [ti]

posterior. O fone [i] (293,58; 2343,53) é o fone produzido com o dorso da língua em posição mais avançada e elevada (ou fechada). Sempre frontal, mas em posição central, encontra-se o fone [e], ou seja, um <e> fechado. Os seus valores de referência são de 403,19; 2083,94. O último fone frontal é [ɛ], ou seja, um <e> aberto, produzido com o dorso da língua abaixado. Os valores deste fone estão atestados acerca dos 501,10 e dos 1893,21. A vogal central baixa (ou aberta) é o [a] que, com os valores 626,04 e 1325,77, é a vogal durante cuja produção o dorso da língua mais desce. O fone vocálico central alto (ou fechado) é i<sup>21</sup>. Enfim, há os três fones vocálicos posteriores: o alto (ou fechado) [u] com os valores 315,00 e 677,80; o médio [o], ou seja, um <o> fechado, com os valores médios dos primeiros dois formantes de 425,53

<sup>20</sup> Os valores (cuja unidade de medida é o Hz) são os obtidos em Delgado Martins, 1973, p.312, fig.12 e referem-se, respetivamente, a F1 (F=formante) e F2. Para as médias dos primeiros dois formantes dos fones vocálicos do Português Europeu faz-se sempre referência a este estudo, que foi escolhido porque, como no presente trabalho, analisa somente vozes masculinas. Um outro estudo mais recente e mais completo (que analisa vozes masculinas e femininas, Português Europeu -PE- e Português Brasileiro -PB-) é Escudero, Boersma *et al.*, 2009.

<sup>21</sup> Neste caso, Delgado Martins, 1973, p.312, fig.12 não refere os valores médios dos dois formantes.

e 863,59; finalmente o “<o> aberto” [ɔ], vogal baixa (ou aberta) posterior, 530,70; 993,91.

Os fones [i], [e], [ɐ], [o] e [u] podem ser produzidos também com o véu

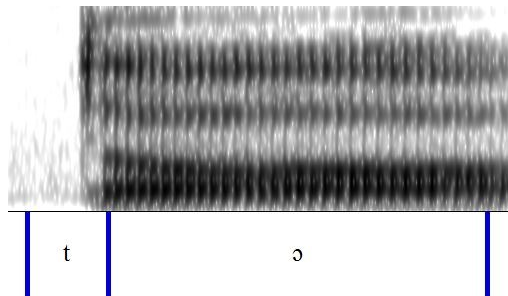


Figura 2: Espectrograma de [tɔ]

palatino baixado (secção 2.2, *O aparelho fonador*), dando assim origem às vogais nasais [ĩ], [ẽ], [ɐ̃], [õ] e [ũ]. É importante saber que ainda não foram indicados valores de referência no que diz respeito às vogais nasais da língua portuguesa europeia (PE).

Um outro traço fundamental na articulação das vogais é o arredondamento dos lábios: dois fones vocálicos podem ter o dorso da língua na mesma altura e na mesma posição avançada ou posterior mas são diferentes pelo arredondamento dos lábios. Um exemplo clássico é entre os dois fones [i] <i> e [y] <u> “francês”, fones ambos anteriores e altos (ou fechados) com respetivamente ausência ou presença de arredondamento. No caso do Português, os fones vocálicos arredondados são só os posteriores: [u], [ũ], [o], [õ] e [ɔ].

Como se pode notar por meio dos valores aqui acima referidos, os formantes seguem um determinado movimento característico de cada vogal. Efetivamente, o primeiro formante, assumindo como valor de referência os 500Hz, indica ao contrário a altura do dorso da língua no momento da produção do fone. Isto é, tem um valor superior aos 500Hz para as vogais baixas (ou abertas) [ɛ], [a] e [ɔ]; tem um valor semelhante aos 500Hz para as vogais médias [e], [ɐ] e [o]; enquanto para os fones vocálicos altos (ou fechados) [i], [ĩ] e [u] o primeiro formante apresenta valores inferiores aos 500Hz. No que diz respeito ao segundo formante, a sua frequência é determinada pelo avanço ou recuo do dorso da língua. Portanto, tomando como referência o valor de 1500Hz, os fones anteriores [i], [e] e [ɛ] têm um valor superior, os fones centrais [ĩ], [ɐ̃] e [a] têm um valor de acerca 1500Hz, enquanto inferior a este valor de referência é o segundo formante das vogais posteriores [u], [o] e [ɔ]<sup>22</sup>. Um outro aspeto que os formantes referem na leitura de um espectrograma é o arredondamento dos lábios. Quando efetivamente estes são arredondados, os primeiros dois formantes são muito próximos. Esta afirmação está verdadeira por línguas como o

<sup>22</sup> É interessante evidenciar que o fone [i] apresenta valores para o segundo formante também muito elevados (também até 3500/4000Hz), enquanto o fone [a] apresenta os valores mais altos em relação ao primeiro formante.

Português Europeu (PE) e o Italiano, nas quais as vogais arredondadas são somente as posteriores. Pelo contrário, existem línguas (como, por exemplo, o Francês) nas quais também outros fones vocálicos podem apresentar o traço do arredondamento (como dito um pouco mais acima, os dois fones [i] <i> e [y] <u> “francês”, são fones ambos anteriores e altos (ou fechados) com respetivamente ausência ou presença de arredondamento e, no caso do fone [y], os primeiros dois formantes não estão próximos). No caso deste trabalho, sendo o Português Europeu a língua estudada, o traço do arredondamento está presente somente nas vogais posteriores.

Como notaram também Escudero, Boersma *et al.* (2009, p.1389): “*Lower vowels have a lower F0 than higher vowels in Portuguese*”.

#### 2.1.5.2 As consoantes

Pelo contrário das vogais, as consoantes são caracterizadas por uma obstrução (total ou parcial) da cavidade oral no ato articulatorio. Os fones consonânticos são classificados segundo três critérios:

1. Ponto de articulação: como lugar de articulação entende-se o ponto no qual a língua entra em contacto com os outros órgãos fonatórios (vide a secção 2.2, *O aparelho fonador*) no momento da articulação;
2. Modo de articulação: isto é, a maneira como a língua entra em contacto com os mesmos órgãos fonatórios, reagindo de maneiras diferentes (produzindo uma oclusão, uma passagem parcial do ar, etc.);
3. A vibração das cordas vocais: como é explicado na secção seguinte (secção 2.2, *O aparelho fonador*), a vibração das cordas vocais torna vozeado um fone e, por consequência, a ausência de vibração deixa-o não vozeado.

As oclusivas são, entre os modos de articulação, os fones consonânticos produzidos com um impedimento total da passagem do ar. Elas são [p], [b], [t], [d], [k] e [g]. Em sucessão, são as oclusivas (bi)labiais (não vozeada e vozeada), dentais (não vozeada e vozeada) e velares (não vozeada e vozeada). A estas seis, acrescentam-se também as consoantes nasais [m], [n] e [ɲ], produzidas respetivamente no mesmo lugar de articulação das outras oclusivas (ou seja, [m] é labial, [n] é dental, mas [ɲ] é, pelo contrário, palatal). As oclusivas (à

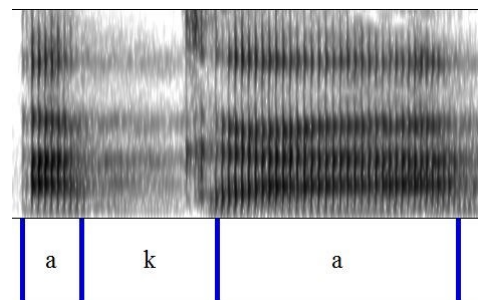


Figura 3: Espectrograma de [aka]

exceção das nasais) são articuladas em três momentos: silêncio, explosão e V.O.T. O silêncio é o momento durante o qual a passagem do ar pela cavidade oral é totalmente impedido por uma obstrução: nas labiais, os lábios que se juntam entre si; nas dentais e velares, a língua que entra em contacto com os respetivos órgãos fonatórios. Logo depois deste instante de silêncio, há a explosão. Este é o momento no qual é libertada maior energia durante a produção da oclusiva. Esta é a energia acumulada efetivamente durante o momento precedente e violentamente libertada pela interrupção da obstrução. Por fim, há o V.O.T. Sigla derivada do inglês *Voice Onset Time*, indica o instante de transição no qual os órgãos fonatórios se estão a modificar para a produção do fone seguinte (muitas vezes, uma vogal)<sup>23</sup>. A duração destes três momentos não se pode controlar, portanto é um valor resistente ao disfarce. Efetivamente, a relação da soma da duração de explosão e V.O.T. entre [k] e [p] ou [t] e [p] tende a ser constante. Em média, a duração da soma de explosão e V.O.T. é de 0-25 para [p] e [b], 20-40 para [t] e [d] e 35-100 para [k] e [g]<sup>24</sup>. Embora sejam oclusivas, as nasais não apresentam estas três fases articulatórias (silêncio, explosão, V.O.T.). A oclusão da cavidade oral é efetivamente total e perdura por toda a produção do fone. Sendo assim impedida a saída do ar da boca, este sai do nariz porque, durante a articulação, o véu palatino está baixado, permitindo assim a passagem do ar na cavidade nasal. Dada portanto a natureza destes fones, a duração necessária à

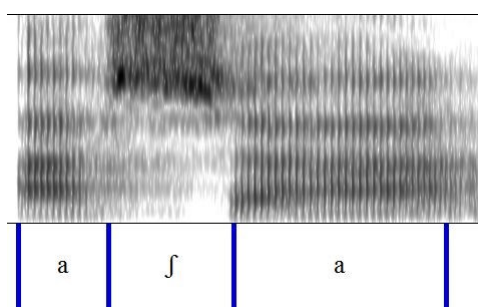


Figura 4: Espectrograma de [aŋa]

articulação pode ser facilmente alterada<sup>25</sup> e ser, portanto, sujeita a disfarce. Um parâmetro que está presente nas nasais (quer consoantes, quer vogais) e resiste ao disfarce é o formante nasal. Este formante encontra-se em frequências baixas e é característico e diferente com base no sujeito<sup>26</sup>.

<sup>23</sup> É o momento no qual os órgãos fonatórios estão a mudar do lugar da produção da consoante oclusiva para o lugar de articulação do fone seguinte (muitas vezes, uma vogal).

<sup>24</sup> Valores expressos em  $\times 10^{-3}$ s; estes valores estão baseados nas notas tiradas durante as aulas de “*Linguística Forense: Pistas Sonoras na Identificação do Falante*” do Senhor Professor Doutor Fernando da Assunção Martins.

<sup>25</sup> É efetivamente possível prolongar ao infinito uma nasal.

<sup>26</sup> Estes valores estão baseados nas notas tiradas durante as aulas de “*Linguística Forense: Pistas Sonoras na Identificação do Falante*” do Senhor Professor Doutor Fernando da Assunção Martins.



Além das oclusivas, as fricativas são outros fones consonânticos. São produzidos com um impedimento parcial da passagem do ar com fricção. No espectrograma aparecem efetivamente como áreas de ruído, com zonas mais escuras com base ao lugar de articulação e uma zona mais escura nas frequências mais baixas se o fone é vozeado. As fricativas podem ser (Mateus *et al.*, 2005, p.83): labiodentais ([f] e [v]), que, pelo contrário do que acontece com os outros fones fricativos, não apresentam padrões fixados, por consequência, cada elemento visível destes fones constitui um desvio ao padrão (caraterísticos, portanto, do falante; *vide* também a secção 4.1.1.1.2, *As consoantes*); dentais ([s] e [z]), que apresentam uma zona mais escura nas frequências entre os 4000Hz e os 6000Hz ou palatais ([ʃ] e [ʒ]), cuja zona com mais energia está entre os 2000Hz e os 4000Hz<sup>27</sup>.

Outros fones consonânticos são as vibrantes, ou seja, fones produzidos com impedimento parcial da passagem do ar com vibração supraglotal. Estas são [r] e [ʀ] (Mateus *et al.*, 2005, p.51). Nas vibrantes é mormente visível o efeito de Bernouille (secção 2.2, *O aparelho fonador*).

Finalmente, há as consoantes produzidas com passagem do ar pelos lados da língua. Conhecidos como laterais, estes fones são o alveolar [l], o velar [ɭ] e o palatal [ʎ].

## **2.2 O aparelho fonador**

Como foi evidenciado na secção precedente, o som é originado por uma compressão de um meio que, no caso da fala, é o ar. Por esta razão, é necessário começar a falar do aparelho fonador a partir dos pulmões. Estes órgãos são duas sacas que se enchem e se esvaziam continuamente de ar (mecanismo semelhante ao dos foles para as lareiras). O ar transforma-se em fala durante a expiração, ou seja, quando esta é expelida dos pulmões.

O ar é portanto empurrado ao longo da laringe. Neste conduto, caracterizado pela só passagem do ar, estão presentes as cordas (ou pregas) vocais.

---

<sup>27</sup> Estes valores estão baseados nas notas tiradas durante as aulas de “*Linguística Forense: Pistas Sonoras na Identificação do Falante*” do Senhor Professor Doutor Fernando da Assunção Martins.

As cordas vocais são dois músculos postos aos lados da laringe. Estas “*are flexible, and the combined movement of the arytenoids and the thyroid can adjust their length, shape and tension*” (Kvistedal, 2000, p.8). A vibração produzida pelas cordas vocais provoca o traço [+ voz] dos fones, ou seja, torna determinados fones vozeados. A vibração destes órgãos fonatórios é caracterizada pelo efeito de Bernouille: o contínuo mudar de pressão permite a contínua vibração e o contínuo aproximar e afastar destes músculos.

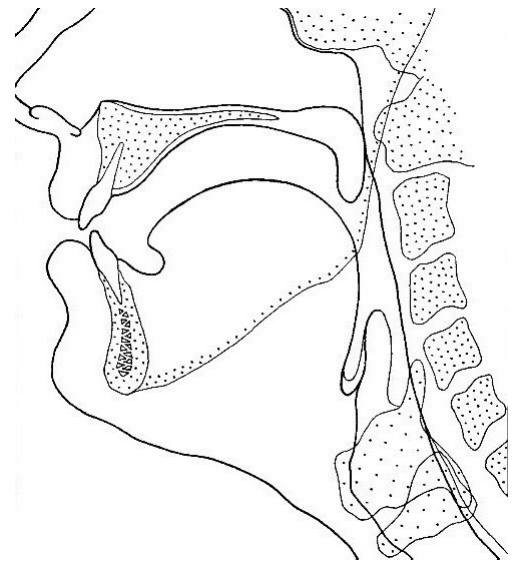


Figura 5: O aparelho fonador. Fonte: <http://www-users.york.ac.uk/~rao1/Image1.gif>

Logo depois da laringe encontra-se a faringe. Este conduto é responsável da regulamentação do fluxo de ar para os pulmões e da comida para o estômago. Além desta função de vital importância, a faringe desenvolve também um importante papel no que diz respeito à produção da fala: “*it acts as one of the three resonating chambers*” (Kvistedal, 2000, p.9).

Logo depois da faringe encontram-se outras duas câmaras de ressonância: a cavidade nasal e a oral. A primeira é empregue quando o véu palatino está baixado, permitindo assim a passagem do ar pelo nariz (como acontece, por exemplo, para as vogais nasais ou pelas consoantes nasais, como [m], [n], ...; vide secção 2.1.5, *Os sons do Português*). Sendo esta cavidade desprovida de estruturas musculares controláveis durante o ato fonatório, “*its resonating characteristics are fixed and cannot deliberately altered*” (Kvistedal, 2000, p.9). A segunda, a cavidade oral, é mais complexa do que a primeira e permite, portanto, uma produção mais rica e nível fônico. É aqui que está a maioria dos órgãos fonatórios como, por exemplo, os lábios, os dentes, o véu palatino, etc. E é sempre na cavidade oral que se encontra a língua que, consoante a sua posição, permite a produção de sons vocálicos ou consonânticos, além de distinguir os vários sons consonânticos.

Uma mínima variação entre estes órgãos (por exemplo, a posição dos dentes, o posicionamento da língua durante o ato fonatório, etc.) permite reconhecer o falante graças a traços característicos que somente ele possui.

### **2.3 A natureza do som**

Falando de Linguística e Fonética Forense, é importante conhecer algumas características (físicas) do som.

O som é originado pela sucessão de uma compressão e de uma distensão de um meio de propagação. Este meio pode ser de natureza variada: sólida, líquida ou gasosa. Um meio sólido de propagação pode ser a madeira: se se apoia o relógio numa mesa de madeira, é possível ouvir o tique-taque na outra extremidade. Um meio líquido de propagação pode ser a água: basta pensar na forma como os golfinhos e as baleias comunicam e se orientam através de infrassons. Um meio de propagação gasoso é o ar: é por este meio que se propagam a nossa voz, a música, etc. Embora haja vários meios de propagação, nem todos têm o mesmo nível de eficiência: os sólidos são efetivamente os que propagam melhor o som, seguidos pelos líquidos e, finalmente, os gasosos (como, efetivamente, o ar); foi efetivamente provado que, por exemplo, o som se propaga numa velocidade de 331,4m/s no ar (numa temperatura de 0°), 1450m/s na água (numa temperatura de 15°) e 5130m/s no ferro (numa temperatura de 20°) (Amaldi, 2010, p.408)<sup>28</sup>. Além do meio, um outro elemento que é fundamental na transmissão do som é a distância: mais o som está longe da própria fonte (ou origem), mais isto é indistinto e débil.

Esta compressão e distensão sucede-se no espaço e no tempo formando assim a onda acústica. Define-se crista da onda o valor (positivo) mais alto da mesma. Por período, pelo contrário, entende-se o tempo necessário para que uma onda volte à posição inicial e recomece novamente uma oscilação. A altura entre a crista da onda e o valor 0 chama-se amplitude.

---

<sup>28</sup> Neste sentido, baste pensar ao atrito diferente entre o ar e a água: a natureza mesma do meio influi com as suas propriedades modificando um mesmo fenómeno. Além disso, a nossa percepção segundo a qual o ar seja o melhor meio de propagação é uma ilusão devida ao facto que, numa temperatura ambiente, o ar se revela, na maioria dos casos, mais quente do que outros meios de propagação, sejam eles sólidos ou líquidos.

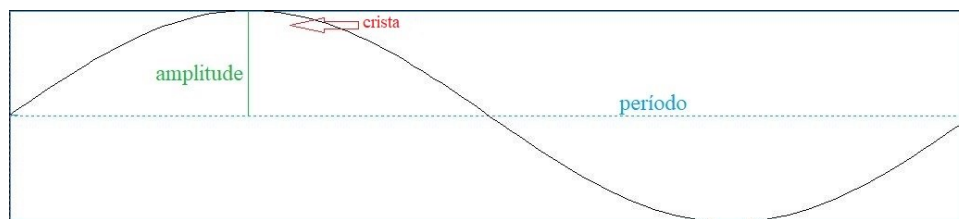


Figura 6: Onda sinusoidal com suas características

Graças a estas características da onda, podem-se tirar algumas medidas. É o caso da frequência ( $f$ ) que, medida em *Hertz* (Hz), indica o número de períodos concluídos num segundo; pode ser tirada também com a fórmula inversa, ou seja, dividindo um só período pelo tempo da duração do período, segundo a fórmula (1).

$$(1) \quad f = \frac{1}{t}$$

Como efetivamente sublinhou Kvistedal (2000, p.16): “*The standard way of expressing frequency is in Hertz (Hz), which has the unit of period’s pr second*”. A amplitude da onda permite-nos pelo contrário calcular a intensidade acústica, medida em decibel (dB), segundo a fórmula (2)

$$(2) \quad I = \frac{P}{S}$$

isto é, a relação entre a potência da onda e a superfície atravessada por ela (estas grandezas são referidas também em Kvistedal, 2000, p.16-17)<sup>29</sup>.

O som que chega ao ouvido humano não é um som “simples”, ou seja, composto por uma onda sinusoidal como a da imagem 6, mas é composto por várias ondas que se sobrepõem e se propagam simultaneamente.

## 2.4 A fala sussurrada

Como já antecipado acima (secção 2.1, *A Linguística Forense*), a dificuldade maior na análise encontra-se com o disfarce. Este fenómeno pode estar presente em

<sup>29</sup> Refere-se à intensidade definindo-a também *volume*.

dois momentos: durante a gravação X, isto é, durante a consumação dum crime, ou durante a gravação K, ou seja, durante o processo judicial<sup>30</sup>.

Quando o disfarce é uma característica da gravação X, isto pode ser motivado por vários fatores. Uma primeira causa pode ser procurada no facto de criminoso se encontrar num estado natural de alteração: é efetivamente natural que o corpo humano (em particular a psique) responda a situações extremas<sup>31</sup> não naturais. Estas respostas podem ser várias: subida da frequência fundamental (F0), rouquidão, distorções da fala (como gaguez, pronúncia errada), etc. Uma outra possibilidade é a do recurso a distorções da voz: podem ser programas que distorcem gravações, como pode acontecer no caso em que o criminoso envie arquivos áudio ou não fale diretamente mas empregue, efetivamente, gravações para comunicar, ou objetos que, interpostos entre a boca e o microfone de um aparelho (muito frequentemente um telefone) alteram logo segundo um algoritmo a voz do criminoso. Um ulterior caso poderia ser um no qual a pessoa, dotada de forte autocontrole, permaneça indiferente durante o crime e disfarça ela mesma a própria voz. Neste sentido há várias possibilidades: tornar a própria frequência fundamental (F0) mais aguda ou mais grave, falar em falsete, sussurrar, imitar a voz de uma outra pessoa, etc. Enfim, uma outra hipótese é a duma alteração das provas: uma vez obtida a gravação X, um oficial corrupto das forças da ordem poderia alterá-la em várias maneiras (apagar determinadas frequências, tornar a gravação semelhante a um telefonema<sup>32</sup>, distorcer os dados da gravação, etc.).

Também a gravação K pode apresentar traços de disfarce. Como para a gravação X, também nesta ocasião pode haver várias explicações. Uma destas é claramente a vontade, por parte do autor, de não ser reconduzido (no caso de culpabilidade) à voz da gravação X. Por esta razão, tentará alterar a própria voz, por meio da frequência fundamental (F0), tornando-a mais aguda ou mais grave, ou falando em falsete.

---

<sup>30</sup> Na realidade, pode acontecer que esteja presente também em ambas as gravações, não obstante seja mais comum, efetivamente, que o disfarce se encontre somente numa. Portanto, o perito não pode excluir a hipótese de um duplo disfarce.

<sup>31</sup> Como, por exemplo, durante um crime.

<sup>32</sup> Como exposto na nota 9 da secção 2.1.3, *Perfil do falante*, nos telefonemas permanecem somente as frequências incluídas entre os valores mínimo de 300Hz e máximo de 3400Hz, sendo assim excluídas as que têm todos os outros valores.

No que diz respeito à fala sussurrada, não é somente uma maneira de esconder a própria identidade mas também uma maneira para falar característica do homem típica de algumas situações: “*Whisper is a specific form of verbal communication that is frequently utilized in different situations*” (Grozdić *et al.* 2016, p.15). Como efetivamente puseram em realce Grozdić *et al.* (2016, p.15), a fala sussurrada é empregue em vários momentos da nossa vida, como, por exemplo, para aumentar a intimidade e a cumplicidade entre duas pessoas (“*Firstly, it is employed to make a discreet and intimate atmosphere in conversation*”, Grozdić *et al.*, 2016, p.15), ou para não ser ouvidos por outras pessoas, ou porque sujeitos a patologias médicas (“*secondly, it is used to protect some confidential and private information from uninvolved parties*”, Grozdić *et al.*, 2016, p.15). Esta lista pode ser efetivamente ampliada recorrendo a situações semelhantes, como por exemplo a dois pais que sussurram para não acordarem o bebé recém deitado, ou a um aluno que não compreendeu o exercício durante a aula e não quer incomodar o professor e os colegas no pedir mais informações ao colega do lugar ao lado, a um fumador inveterado (“*in spite of the conscious production of a whisper, it may occur due to health problems which appear after rhinitis and laryngitis, or it can be a chronic disease of the larynx structures*”, Grozdić *et al.*, 2016, p.15), ou também a um criminoso que não quer ser reconhecido “*Besides, speakers whisper when they do not want to disturb other people, for example in the library, or during a business meeting, but also in criminal activities, e.g. when criminals try to disguise their identity*” (Grozdić *et al.*, 2016, p.15).

A fala sussurrada é originada, efetivamente, por uma carência de vozeamento. Na sua produção, portanto, as cordas vocais não vibram: “*Whisper are created by keeping an opening between the arytenoids while the vocal folds are kept together. This changes the properties of voiced sounds, but leaves the unvoiced sounds unaffected*” (Kvistedal, 2000, p.11). Isto comporta o problema que, na Fonética Forense, os fones, que de outra maneira eram caracterizados pelo traço [+ voz], produzidos desta maneira resultam idênticos aos respetivos fones [- voz]<sup>33</sup>. Assim fazendo, também outros elementos do discurso sentem o efeito disto: é o caso da entoação ou da inflexão do tom. Isto torna claramente mais difícil a identificação do falante. Não obstante isto, pelo contrário, é possível que algumas vozes possam ser

---

<sup>33</sup> Isto é, o [b] e o [p] resultam idênticos, sendo dois fones distinguidos somente pelo traço [± voz] e tendo os mesmos lugar e modo de articulação.

reconhecidas sem problema dada a sua peculiaridade (Orchard *et al.*, 1995, p.250): “*Whispers probably reduce identification accuracy because they allow the most salient vocal characteristics, such as pitch inflection and intonation, to be concealed (Bull and Clifford, 1984; Clifford, 1983). However, some voices may be so distinctive that they can be recognized even though the voice is dramatically altered [...]*”.

Também Smith *et al.* (2017, p.12) chegaram à mesma conclusão, ou seja, que algumas vozes são mais fáceis de reconhecer, em particular maneira se pertencentes a pessoas conhecidas.

Tem de ser lembrado que o sussurro é um dos disfarces mais eficazes para esconder a própria identidade, resultando assim no mais difícil de analisar. Como efetivamente foi demonstrado em Orchard *et al.* (1995, p.258), “*only two participants out of 12 who heard the perpetrator for the same amount of time identified the suspect in the whisper-normal, distinctive voice condition*”. Este facto demonstra efetivamente como o sussurro é uma das modalidades da fala mais difíceis de analisar, a causa das suas peculiaridades acima expostas: falta de vozeamento, alteração da entoação, mudança da inflexão do tom, etc. Além disso, “*the effects of whisper have also been explored in ASR<sup>34</sup> with serious or even catastrophic effects reported on the success of ASR systems*” (Alexander, 2007, Zhang & Tan, 2008 em Smith, 2017, p.7).

Por acréscimo a isto, é necessário sublinhar que poucos estudos se focaram ao aprofundamento da fala sussurrada na Linguística Forense, sendo portanto a bibliografia, neste sentido, escassa. É desejável que sejam conduzidos mais estudos nesta área, a fim de tornar mais eficaz a identificação do falante por parte dos peritos não obstante o sussurro.

## **2.5 Perguntas de investigação**

Neste panorama, insere-se este meu trabalho.

A minha pesquisa baseia-se em três objetivos:

---

<sup>34</sup> *Automatic Speech/Speaker Recognition*: os sistemas automáticos de reconhecimento do falante; vide secção 2.1, *A Linguística Forense*.

1. O primeiro objetivo é o de verificar se há parâmetros resistentes ao sussurro. Esta descoberta poderia assim permitir identificar parâmetros que poderiam levar a uma identificação (ou a uma eliminação, como visto na secção 2.1.1, *American Board of Recorded Evidence*, ponto 7.3). Desta maneira, poder-se-ia considerar o sussurro um disfarce como todos os outros, e não o método mais eficaz para não ser reconhecidos. Portanto, a pergunta à qual se pretende responder é a seguinte: “*Existem parâmetros que resistem ao sussurro?*”.
2. O segundo objetivo na base deste trabalho é o de verificar a credibilidade de um modelo puramente percetivo relativamente ao sussurro. Efetivamente, pessoas que conhecem todos os falantes deverão tentar identificá-los. Desta maneira, pretende-se responder à seguinte pergunta de investigação: “*É de confiança um método que se baseia somente na percepção humana para a identificação do falante?*”.
3. Por fim, um objetivo mais geral será o de contribuir, nos limites do possível, para um aumento dos conhecimentos neste campo, esperando assim responder a velhas perguntas e deixar surgir novas e mais estimulantes.

Portanto, as duas tarefas que serão conduzidas no decurso deste trabalho terão como objetivo o de responder às perguntas acima expostas.



## CAPÍTULO III

### A METODOLOGIA

Neste capítulo, trata-se das metodologias que foram usadas no desenvolvimento das duas tarefas deste trabalho.

O capítulo está subdividido em cinco secções. Trata do seguinte:

1. *Corpus* (secção 3.1): esta secção está dedicada às palavras escolhidas para serem gravadas. Explicar-se-ão quer a quantidade, quer os critérios de seleção das palavras;
2. Instrumentos (secção 3.2): estão elencados os vários instrumentos utilizados. Desde os materiais (como o gravador) até o *software* a que se recorreu (como Audacity, Praat, Excel);
3. Processo (secção 3.3): nesta secção são elencados os detalhes de como se procede à realização das várias etapas deste trabalho, a partir das gravações, até às duas tarefas;
4. Participantes (secção 3.4): nesta secção são fornecidas algumas indicações no que diz respeito aos falantes que se disponibilizaram para serem gravados. Estes dados foram recolhidos com o objetivo de enquadrar socio-linguisticamente o falante;
5. Motivações que levaram à escolha dos falantes (secção 3.5): nesta secção, são apresentadas as razões práticas (subsecção 3.5.1) e doutrinárias (subsecção 3.5.2) que levaram à escolha de uma amostra de estudo homogénea masculina.
6. Requisitos éticos (secção 3.6): trata-se do consentimento informado. Os participantes assinaram-no antes de serem gravados.

#### **3.1 Corpus**

O material experimental, ou *corpus*, deste trabalho, é composto por 312 palavras particulares (ver anexo nº1). Estas foram lidas, por cada um dos participantes, em duas versões: uma com voz normal, isto é, como se fossem pronunciadas na vida

do dia-a-dia; a outra, pelo contrário, sussurrando, isto é, como se se tentasse “*to make a discreet and intimate atmosphere in conversation*” ou “*to protect some confidential and private information from uninvolved parties*”, ou ainda se não se quisesse “*to disturb other people, for example in the library, or during a business meeting*” mas também “*in criminal activities, e.g. when criminals try to disguise their identity*” (extratos de Grozdić *et al.*, 2016, p.15). O investigador, portanto, procedeu à gravação dos participantes enquanto liam as palavras.

O número final (ou seja, 312) de palavras foi obtido com a seguinte fórmula:

$$(1) 3 \times 7 \times 15 = 315$$

A fórmula (1) foi obtida multiplicando entre si vários fatores. Em primeiro lugar, escolheu-se de tomar três exemplos por cada caso. Desta maneira, foi possível analisar três vezes o mesmo conjunto de vogal e consoante<sup>1</sup>. O 7, pelo contrário, refere-se ao número de vogais que se escolheram para a análise (ou seja, [i], [e], [ɛ], [a], [ɔ], [o] e [u], excluindo os fones vocálicos [i] e [ɐ]). Esta escolha foi baseada no facto que estes sete fones escolhidos se encontram nas sílabas tónicas (que, como será dito de seguida, é a sílaba analisada neste estudo), enquanto os outros dois fones ([i] e [ɐ]) são típicos de sílabas átonas. Além disso, escolheu-se analisar quinze fones consonânticos: as consoantes oclusivas ([p], [t], [k], [b], [d] e [g]), as nasais ([m], [n] e [ɲ]) e as fricativas ([f], [s], [ʃ], [v], [z] e [ʒ]). Estes fones foram escolhidos porque apresentam parâmetros que resistem ao disfarce (no caso das oclusivas, a soma dos tempos de explosão e V.O.T.; o formante da nasalidade no que diz respeito às consoantes nasais e, enfim, a zona formântica das fricativas). Pois que não foi possível encontrar os três exemplos do grupo [ɲɛ], ao valor 315 subtraiu-se 3, obtendo o resultado 312 (como na fórmula (2)).

$$(2) 315 - 3 = 312$$

Portanto, a fórmula (1) pode ser reescrita, numa versão mais geral, assim:

$$(3) n^{\circ} \text{ exemplos} \times n^{\circ} \text{ vogais} \times n^{\circ} \text{ consoantes} = \text{corpus}$$

---

<sup>1</sup> Isto é, foi possível, por exemplo, analisar três vezes os fones [p] e [i] do conjunto [pi], obtendo assim mais valores a analisar e podendo assim a chegar a valores médios mais certos.

O *corpus*<sup>2</sup> está constituído pelas palavras gravadas. Para seleccionar as palavras, foram seguidos determinados critérios: área geográfica da difusão das palavras, nº de sílabas das palavras, etc. As palavras, teoricamente, devem respeitar todos os critérios. Infelizmente, porém, há algumas palavras em que não é possível respeitar todos os critérios.

A penúltima sílaba é a sílaba tónica. Portanto, é a sílaba que é analisada. Alguns parâmetros, portanto, referem-se à penúltima sílaba, como sílaba que será analisada.

Um primeiro critério para a escolha das palavras é a área geográfica de origem e difusão das palavras. Foram efetivamente escolhidas palavras pertencentes somente ao léxico do Português Europeu (PE). Foram, portanto, excluídas as variantes brasileiras (PB), ou africanas do Português do *corpus*. Assim como as palavras pertencentes a outras línguas (italiano, inglês, etc.)<sup>3</sup>.

Foi decidido empregar, onde possível, palavras com três sílabas<sup>4</sup>. As palavras com três sílabas apresentam uma sílaba antes da tónica. Isto permite analisar, por exemplo, as consoantes oclusivas. Efetivamente, se as consoantes oclusivas estão no interior da palavra, é possível distinguir as três fases (silêncio, explosão e V.O.T.), coisa que não é possível estando no começo da palavra.

Escolheu-se, além disso, privilegiar a estrutura clássica e mais comum da sílaba no Português Europeu: uma consoante seguida por uma vogal<sup>5</sup>.

Evitou-se escolher palavras cuja última sílaba contivesse glides. Embora de um ponto de vista teórico estas palavras teriam podido entrar no *corpus*, elas foram rejeitadas porque em algumas variantes dialetais do Português Europeu, a glide é realizada como se fosse uma vogal em todos os aspetos, dividindo assim a última

---

<sup>2</sup> Os parâmetros foram aplicados à realização fonética da palavra, e não à sua forma escrita. Um exemplo é a palavra *espessura* que tem quatro sílabas se contadas na sua forma escrita, enquanto são três se considerada na sua realização fonética [ʃpɐ.'su.rɐ].

<sup>3</sup> A difusão das palavras foi controlada por meio do dicionário on-line da Porto Editora, Infopédia, <https://www.infopedia.pt/>.

<sup>4</sup> As palavras que não respeitam este critério têm, pelo menos, três sílabas: não se encontram (no *corpus*) palavras formadas por uma ou duas sílabas.

<sup>5</sup> O esquema é CV.'CV.CV.

sílaba em duas sílabas distintas e deixando assim deslizar de uma posição todas as outras<sup>6</sup>. Isto altera a posição da sílaba tónica e, de seguida, a análise da palavra.

Tentou-se evitar os nomes próprios e os verbos<sup>7</sup>. Escolheu-se evitar os verbos devido à possibilidade de formas semelhantes que teriam podido tornar difícil a produção pelos falantes (por exemplo, poderia ser o caso de *contem* e *contêm*)<sup>8</sup>. Constituíram uma exceção somente cinco casos (*dedica*, *aquece*, *assota*, *pejora* e *abjura*), onde, todavia, foi indicado entre parênteses o pronome pessoal sujeito (ele) para indicar a presença de um verbo de terceira pessoa singular do indicativo presente. Os nomes próprios foram, pelo contrário, descartados, porque são palavras que ocorrem menos na fala.

O último critério é representado pelo conjunto “CV”.

O conjunto “CV” aparece, portanto, 105 (7 x 15) vezes, assim como expresso pela fórmula (1): este resultado é efetivamente obtido multiplicando o número das vogais (7) pelo número de consoantes (15) que se decidiu analisar. Deve encontrar-se na penúltima sílaba e em posição tónica, portanto, a penúltima sílaba resulta ser sempre acentuada, devido ao facto de ser produzida com maior energia<sup>9</sup>.

### 3.2 Instrumentos<sup>10</sup>

Para a gravação das palavras pertencentes ao *corpus*, empregou-se um gravador digital da Zoom, modelo H4n (versão do software n.º 1.72).

---

<sup>6</sup> Por exemplo, a palavra *vitória* deveria ser pronunciada assim [vi.'tɔ.rjɐ] mas, em algumas variantes geográficas do Português Europeu (PE), pode também ser produzida desta maneira [vi.'tɔ.ri.ɐ].

<sup>7</sup> Os participios passados dos verbos não foram considerados enquanto verbos, mas como adjetivos, podendo também desempenhar este papel.

<sup>8</sup> Estes verbos, efetivamente, não foram escolhidos para formar o *corpus* por várias razões. Em primeiro lugar, não respeitam o critério de a palavra ter (pelo menos) três sílabas. Além disso, *contem* tem esta estrutura silábica: 'CV.CV (a sílaba tónica é a penúltima, portanto a palavra é grave); enquanto *contêm* é assim formado: CV.'CV (a palavra é aguda, sendo a última sílaba a tónica). Estes verbos foram aqui indicados somente como explicação das razões por que foi preferível não escolher os verbos para a formação do *corpus*.

<sup>9</sup> Vide também critério das palavras com três sílabas.

<sup>10</sup> Eventuais marcas, nomes, etc. são de propriedade dos respetivos proprietários e estão aqui indicados somente para fins explicativos e sem fins comerciais.

As gravações foram feitas em formato wav. Foi escolhido este formato porque mantém uma qualidade maior do áudio do que um comum mp3. Isto permite de analisar melhor as gravações e apresentar mais dados.

Quando alguns extratos das gravações não eram adequados para os fins previstos deste trabalho<sup>11</sup>, empregou-se o *software* Audacity, versão 2.3.3 para Windows, para substituir a parte mal sucedida com uma gravação idêntica (sempre do mesmo participante) mas melhor (*vide* secção 3.3, *Processo*). De qualquer maneira, o dado nunca foi alterado.

A análise acústica das gravações foi feita com o programa Praat, *doing phonetics by computer*, versão 6.1.09 para Windows, desenvolvido pelos Paul Boersma e David Weenink. Este programa foi escolhido por várias razões: é fácil de utilizar, produz (a partir de arquivos áudio) o espectrograma e gera bons dados para a análise.

Os valores obtidos foram processados por meio de uma folha de cálculo Excel.

### 3.3 *Processo*

As gravações foram feitas em salas isoladas acusticamente<sup>12</sup>, para reduzir ao mínimo o ruído ambiente, para obter gravações da melhor qualidade possível.

Cada participante, no papel de leitor do *corpus*, encontrava-se sentado à frente do investigador. Posto entre os dois, acima duma mesa, encontrava-se o gravador, com os microfones dirigidos para o participante. Assim, captavam-se melhor os sons produzidos pelo participante, reduzindo ao mínimo eventuais outros barulhos na gravação. O gravador estava numa distância de acerca 30 cm da boca do participante.

Entre o gravador e o participante estavam duas folhas brancas, impressas somente na frente, com as palavras do *corpus* em preto, para tornar fácil a leitura. O *corpus* apresentava-se com tipo de fonte Times New Roman, dimensão 12, entrelinha

---

<sup>11</sup> Isto é, se a pessoa pronunciou mal um fone, “envolveu-se”, havia um barulho exterior, ...

<sup>12</sup> Estas salas são acusticamente isoladas e, efetivamente, foram empregues para a realização de vídeos e/ou som por parte de outros profissionais. Estes lugares são, além disso, salas da Residência Universitária Montes Claros, em Lisboa, onde moram os autores das gravações e, portanto, familiares a eles.

1.15, alinhado à esquerda em duas colunas<sup>13</sup>. A sílaba tónica foi sublinhada com o fim de indicar ao participante qual sílaba a produzir com maior energia. Esse procedimento não gerou dados problemáticos por várias razões. Em primeiro lugar, porque os falantes (como dito no parágrafo seguinte) leram o *corpus* antes de serem gravados. Porém, o Português Europeu (PE) é uma língua na qual a sílaba tónica é, na maioria dos casos, a penúltima (e todos os falantes são portugueses de língua materna, como se pode ler também na secção 3.4, *Participantes*)<sup>14</sup>. Portanto, esse procedimento não foi problemático, e os participantes leram as palavras do *corpus* reconhecendo sempre a sílaba tónica.

Ao participante, foram lecionados alguns conceitos basilares de fonética, com o fim de garantir uma produção ótima. Procedeu-se a uma primeira leitura mental, a fim de tomar mais conhecimento das palavras. Sempre com esta finalidade, foi gravada antes a versão normal e, depois, a versão sussurrada. O investigador indicava de cada vez ao participante a ordem em que pronunciar as várias palavras do *corpus*, para permitir ao leitor fazer alguns intervalos, para distrair-se e descansar. Devido ao elevado número de palavras componentes *corpus*, para permitir ao leitor descansar, fizeram-se vários intervalos.

Acabada a gravação da versão normal, procedia-se à gravação da versão sussurrada logo depois de um intervalo. Procedeu-se desta maneira por duas razões. Em primeiro lugar, porque, como foi dito anteriormente, o participante tinha um conhecimento melhor das palavras, tendo passado pouco tempo da leitura das mesmas na versão normal. Além disso, tendo sido as gravações recolhidas no mês de Dezembro, esta escolha evitava eventuais variações devidas a constipações e doenças que teriam podido surgir no caso de um intervalo maior (tópico tratado na secção 2.1, *A Linguística Forense* e na nota nº7 da secção 2.1.2, *Fatores que influenciam a fala*).

Tentou-se criar um ambiente descontraído para tornar confortável o falante. Efetivamente, são poucas as pessoas acostumadas a falar à frente de um microfone e/ou gravador. Portanto, quis-se criar um ambiente onde o participante não se

---

<sup>13</sup> A disposição em duas colunas permitia que na coluna de esquerda fossem visualizadas as palavras com consoante [- voz] na sílaba tónica, enquanto na coluna de direita estavam as equivalentes [+ voz].

<sup>14</sup> Além disso, as palavras cuja sílaba tónica não é a penúltima apresentam, na forma escrita, um acento a indicar qual seja a sílaba tónica (por exemplo, *árvore*).

cansasse. Este foi tornado possível também pelo facto que as gravações foram feitas em lugares conhecidos pelo participante.

Uma vez obtidas as gravações, procedeu-se a uma primeira audição. Isto permitiu identificar (por meio de um processo puramente percetivo, ou seja, por meio da escuta somente) eventuais barulhos alheios ao *corpus* (como barulho de portas que batem, vozes do exterior, tiquetaque do relógio de pulso, tráfico na rua e/ou no ar, etc.) e/ou erros de produção do participante (por exemplo, produção da <e> de *libelo* na versão média [e] em vez da correta baixa [ɛ]). Uma vez realizada esta primeira escuta pelo investigador, gravaram-se novamente e apenas as passagens mal sucedidas (como acima referido, na secção 3.2, *Instrumentos*). Esta segunda gravação foi feita no mesmo dia ou no dia seguinte (conforme à disponibilidade dos falantes) com o fim de evitar eventuais variações devidas a constipações e doenças que teriam podido surgir no caso de um intervalo maior, sendo as gravações feitas no mês de Dezembro (tópico tratado na secção 2.1, *A Linguística Forense* e na nota nº7 da secção 2.1.2, *Fatores que influenciam a fala*). Este procedimento não alterou os resultados. Efetivamente, nem sempre foi preciso gravar uma segunda vez, pois que aconteceu raramente que os falantes cometessem erros na leitura. Além disso, às vezes, foram os falantes mesmos que repetiram algumas palavras, dado que repararam, sem a intervenção do investigador, que pronunciaram mal alguns fones ou palavras. Além disso, este procedimento não gerou dados problemáticos. Efetivamente, houve somente uma substituição das palavras mal sucedidas com as mesmas (cuja gravação aconteceu num segundo momento) que resultaram gravadas numa maneira ideal para os fins deste trabalho. Nunca se procedeu a uma alteração dos dados para obter resultados que pudessem ajudar na resposta das perguntas de investigação (*vide* secção 2.5, *Perguntas de investigação*).

Usufruindo do *software open source* Audacity, procedeu-se à eliminação da gravação original dos fragmentos não adequados à análise. De seguida, foram inseridas as palavras gravadas uma segunda vez. Obtiveram-se assim os arquivos áudio definitivos. Os arquivos áudio obtidos foram guardados como arquivos wav 32-bit PCM.

Estas gravações constituem os materiais à base das duas tarefas.

Na primeira tarefa (*O sussurro no espectrograma*), as gravações foram analisadas por meio do programa Praat. Na segunda tarefa (*A percepção do sussurro*),

porém, as gravações foram ouvidas por pessoas, que deviam tentar compreender quem era o falante.

Na primeira tarefa (*O sussurro no espectrograma*), objeto da análise foram os primeiros dois formantes (F1 e F2) das vogais, a soma dos tempos de explosão e V.O.T. das consoantes oclusivas (não nasais), o valor do formante da nasalidade nas consoantes nasais e a frequência do formante das consoantes fricativas<sup>15</sup>.

Os valores foram estabelecidos como os padrões automaticamente escolhidos pelo programa, modificando somente o valor que diz respeito ao dynamic range, estabelecido nos 50 dB.

Para tirar o valor da frequência dos formantes (quer das vogais, quer das consoantes nasais e fricativas) posicionou-se o apontador do rato no centro (ou núcleo) do formante (ou seja, numa frequência intermédia entre a mínima e a máxima e num tempo *t* intermédio entre o inicial e o final). A escolha de analisar a frequência do núcleo dos formantes é porque é somente no núcleo que o formante chega numa estabilidade (os glides, por exemplo, mostram bem este conceito de estabilidade, sendo instáveis quer no começo, quer no fim). O valor (em Hz) do formante aparecia na área à esquerda do ecrã, indicado automaticamente pelo programa. Este método apresenta um nível (embora não demasiado grande) de subjetividade, sendo o perito que escolhe onde colocar o apontador do rato, obtendo assim valores que podem diferir dos tirados por outros peritos. Porém, estes valores deverão apresentar diferenças não significativas, sendo a “espessura” dos formantes não muito grande (poucos milímetros). Também os modelos automáticos não são perfeitos: em Escudero, Boersma et al. (2009), onde é empregue um modelo automático, pode-se reparar (logo na Figura 1, p.51) que alguns fones estão numa posição que não é a esperada. Encontra-se, efetivamente, a vogal frontal alta [i] na área confortável da posterior alta [u], e são também muitas outras as imprecisões deste género. Por isso, preferiu-se um modelo semi-automático porque, embora em parte subjetivo, é preferível e mais certo do que outros, sendo o procedimento sempre controlado por um homem.

---

<sup>15</sup> Como já sublinhado na secção 2.1.4, *O modelo Fonte-Filtro*, os formantes são estruturas típicas das vogais. A *American Board of Recorded Evidence* (1996, ponto 7.1.5.a), a este respeito, escreve: “*A formant is a band of acoustic energy produced by spoken vowels and resonant consonants*”. Não obstante isto, podem-se designar áreas formânticas também nas consoantes vozeadas.



No que diz respeito à soma dos tempos de explosão e V.O.T. das consoantes oclusivas, selecionou-se com o apontador do rato a área designada. Podia-se proceder em duas maneiras diferentes para obter o valor: ou fazer a diferença entre o tempo maior e o menor (que apareciam na parte superior do ecrã), ou fazer um zoom da seleção (por meio da opção na parte baixa do ecrã) visualizando a duração da seleção que aparecia automaticamente sempre na parte em baixo do ecrã (logo debaixo do espectrograma). Escolheu-se para aplicar o método da diferença. Isto garante dados mais confiáveis.

Os valores foram depois reportados numa folha de cálculo. Neste documento foi também possível tirar, por meio de determinadas fórmulas, as médias dos valores. Além disso, foram produzidos automaticamente gráficos representantes os resultados da análise.

No que diz respeito à segunda tarefa (*A percepção do sussurro*), tornaram-se disponíveis as gravações por meio de um link de partilha de Google Drive com pessoas que, com certeza, conhecem todos os autores das mesmas gravações.

Junto ao link, enviou-se também um formulário para preencher (*vide* anexo nº6) onde era preciso indicar, ao lado do nome de cada gravação, o nome da pessoa que se achava fosse o autor.

As respostas assim obtidas foram depois recolhidas numa tabela.

### 3.4 Participantes

Os dados dos participantes foram recolhidos na Tabela 1 e contribuem para delinear um perfil socio-linguístico de cada um dos falantes.

Participante	Sexo	Naturalidade	Dia de nascimento	Língua materna	Estadias no estrangeiro
Participante 1	M	Porto	29/10/1987	PE	-
Participante 2	M	Lisboa	27/09/1971	PE	Itália, Espanha
Participante 3	M	Caldas da Rainha	18/03/2000	PE	-
Participante 4	M	Castelo Branco	26/05/1986	PE	-
Participante 5	M	Lisboa	06/05/1972	PE	-
Participante 6	M	Lisboa	22/05/1995	PE	Itália, Inglaterra

*Tabela 1: Dados dos falantes*

Como se pode reparar, os seis participantes têm algumas características em comum enquanto outras diferenciam-nos.

Como se pode deduzir dos dados, a maioria dos informantes nasceu na capital portuguesa, enquanto os outros nasceram em outras cidades (mais precisamente, Porto, Castelo Branco e Caldas da Rainha).

A idade média dos participantes é de 33/34 anos, sendo o mais jovem nascido no 2000 (participante 3) e o mais velho no 1971 (participante 2)<sup>16</sup>.

Todos os participantes são de língua materna Português Europeu (PE), e todos falam pelo menos uma língua estrangeira. Efetivamente, todos sabem falar Inglês, a maioria conhece também a Língua Espanhola e, uma minoria, conhece a Língua Italiana.

Além disso, repare-se que alguns dos participantes passaram também parte da própria vida em países estrangeiros. Esta afirmação refere-se ao segundo falante, que viveu por seis anos no estrangeiro (antes em Itália, depois em Espanha). No que diz respeito ao último falante, este viveu em Itália durante os primeiros anos da sua vida, passando enfim somente um ano em Inglaterra.

Todos os participantes moram há pelo menos dois anos em Lisboa.

Interessante reparar também que o quarto participante tem conhecimentos de nível linguístico e fonético, embora a Linguística não seja a sua área de especialização. O mesmo é também ativo ao nível musical, sendo um membro de vários coros.

No que diz respeito à escolha de gravar somente vozes masculinas, remete-se para a seguinte secção (3.5, *Motivações que levaram à escolha dos falantes*).

### ***3.5 Motivações que levaram à escolha dos falantes***

Nesta secção, apresentar-se-ão as razões que levaram à escolha de uma amostra de estudo homogénea masculina.

A secção está dividida em duas subsecções:

1. Motivações práticas (secção 4.1): nesta secção serão expostas as razões práticas à base da escolha de uma amostra de estudo homogénea masculina;

---

<sup>16</sup> No que diz respeito ao cálculo da idade, todas as gravações foram feitas no mês de dezembro 2019.

2. Motivações doutrinárias (secção 4.2): nesta secção serão expostas as razões doutrinárias à base da escolha de uma amostra de estudo homogénea masculina.

### 3.5.1 *Motivações práticas*

A identificação do falante a partir da fala “normal”, embora pareça ser fácil (especialmente em comparação à fala disfarçada), apresenta algumas dificuldades. Estas dificuldades apresentam-se quer a identificação seja feita por meio de instrumentos científicos (análise do espectrograma – modelos automáticos e/ou semi-automáticos) quer seja efetuada por um ser humano (modelo percetivo)<sup>17</sup>. Claramente, a situação é diferente no caso dos imitadores. Efetivamente, nesta situação, a pessoa identificaria não o imitador, mas o sujeito imitado. Maiores dificuldades apresenta porém a identificação do sujeito que sussurra. O sussurro, efetivamente, (como exposto mais amplamente no decorrer deste trabalho) representa um ótimo meio para poder disfarçar a própria identidade. Por esta razão a Linguística Forense está a ser chamada para responder a este desafio: conseguir identificar claramente, não obstante o sussurro, o falante.

A fim de fornecer uma contribuição à pesquisa científica, fizeram-se experimentações científicas. As experimentações são viradas a estabelecer se será possível ou não a identificação da fala sussurrada. Para este efeito, recorrer-se-á quer aos meios fornecidos pela técnica quer pela identificação efetuada por um ser humano. Como em cada experiência científica, foi fundamental estabelecer os critérios a seguir, para permitir uma homogeneidade dos resultados e a possibilidade de repetir a experiência em condições semelhantes. Primeiro estabeleceu-se selecionar várias amostras de palavras (escolhidas com base nos critérios particularmente significativos como o facto de serem somente palavras pertencentes ao Português Europeu -PE-, número de sílabas, etc.) (*vide* secção 3.1, *Corpus*). Sucessivamente delineou-se um grupo de pessoas disponíveis a submeter-se à experiência científica (ver a secção 3.4, *Participantes*). Os sujeitos escolhidos deveriam efetuar duas gravações das palavras selecionadas: uma empregando a normal maneira de falar deles, a outra sussurrando as palavras (*vide* secção 3.3, *Processo*). Finalmente, as gravações foram ouvidas por várias pessoas. Foram ouvidas as palavras pronunciadas com a voz sussurrada. Os ouvintes não conheciam a identidade das pessoas que foram gravadas, embora sejam

---

<sup>17</sup> Claramente a condição que tenha já ouvido pelo menos uma vez a voz do sujeito do qual é pedida a identificação. Em caso contrário, à pessoa seria pedida uma tarefa impossível.

conhecidos deles. No final da escuta, foi-lhes pedido para identificar os falantes. Portanto, os critérios com os quais foram escolhidos os dois grupos (o das pessoas que foram gravadas e o dos ouvintes) revela-se de fundamental importância. As pessoas que foram gravadas, efetivamente, deviam ser portuguesas de língua materna<sup>18</sup> sem inflexões e/ou defeitos (acentos marcados, dificuldades em pronunciar alguns sons, etc.) que teriam permitido uma fácil identificação deles. Além disso, as pessoas que foram gravadas deviam ser conhecidas pelas pessoas que fizeram depois a audição. Este aspeto resulta ser fundamental para os fins da experiência. Efetivamente, se o grupo dos ouvintes não tivesse conhecido os falantes, não teria podido proceder à identificação deles.

Os ouvintes não ouviram a gravação com a voz normal. Isto para evitar que reconhecessem mais facilmente os autores das gravações. A gravação com a voz normal foi realizada efetivamente para o cumprimento da primeira tarefa – *O sussurro no espectrograma* (ou seja, a análise espectrográfica das gravações).

Compreende-se facilmente que não seja fácil satisfazer todas as condições acima expostas, como conseguir encontrar as pessoas disponíveis e idóneas para formar o primeiro grupo (o dos que foram gravados). Inicialmente pensou-se formar um grupo composto por quatro sujeitos (dois homens e duas mulheres), todavia, depois de numerosas dificuldades, não foi efetivamente praticamente possível. O investigador, efetivamente, não tem nacionalidade portuguesa e encontra-se em Lisboa a fim de acabar os seus estudos universitários e de poder aperfeiçoar e aprofundar o conhecimento da língua e da cultura portuguesa. A nacionalidade estrangeira constitui uma primeira e grande dificuldade (embora não insuperável) em conseguir formar os dois grupos. Não se pôde efetivamente pedir a disponibilidade para serem gravados a amigos e familiares (mãe, pai, tios, tias, irmãos, irmãs, primos, primas, etc.) e, como consequência, ao grupo da roda familiar e aos amigos para poder proceder à identificação. Não só: o autor do presente trabalho mora em Lisboa numa residência universitária masculina<sup>19</sup>. Portanto, a sua vida quotidiana desenrola-se com pessoas pertencentes ao seu mesmo género. Os outros residentes, depois, chegando de toda a parte do Portugal, não conhecem as mesmas pessoas femininas em Lisboa (e o facto de as pessoas autores das gravações serem conhecidas por todos os sujeitos do grupo

---

<sup>18</sup> Pessoas de origem portuguesa e não, por exemplo, brasileira ou angolana, e crescidas em Portugal.

<sup>19</sup> Residência Universitária Montes Claros, em Lisboa.

da escuta devia ser uma condição imprescindível). Sendo, além disso, todos estudantes inscritos em diferentes faculdades, não se pôde pedir a docentes mulheres a disponibilidade para serem gravadas porque alguns poderiam ter reconhecido a falante, outros não. Portanto, a experiência teria resultado necessariamente incompleta. Teria sido inútil, portanto, pedir a pessoas desconhecidas de sexo feminino para serem gravadas, porque depois não teria sido possível efetuar a identificação (é efetivamente impossível reconhecer alguém que não se conhece e nunca se ouve falar).

Foi necessário alterar a ideia inicial acerca da composição do grupo. Optou-se portanto por um grupo composto somente por indivíduos de sexo masculino. Para poder suprir a falta do grupo feminino, aumentou-se o número de participantes (de quatro –duas mulheres e dois homens- passou-se a um grupo composto por seis homens), o número das palavras objeto da gravação e, por consequência, os dados de análise. Tudo isto, efetivamente, levou à recolha de um maior número de dados e de análise. Ter ampliado o número de sujeitos permitiu obter maiores possibilidades de análise (mais possibilidades de efetuar identificações por parte do mesmo grupo de escuta). Com certeza, não foi fácil conseguir a encontrar uma amostra que respondesse a todos os critérios (língua materna, ausência de inflexões e/ou defeitos) e que estivesse disponível para ser gravado mas, depois de atenta procura, todas as condições foram respeitadas. Os sujeitos autores das gravações são todos de língua materna portuguesa. Cada falante se não é originário de Lisboa, mora porém na capital há vários anos, com uma idade incluída entre os vinte e os quarenta e nove anos. Sobretudo os autores das gravações são perfeitamente conhecidos por todas as pessoas constituintes o grupo de escuta. Não só: os ouvintes conhecem bem os falantes e passam com eles muita parte da sua vida diária. Desta forma, estão em condições, teoricamente, para poder proceder à identificação<sup>20</sup>. Os autores das gravações foram informados da finalidade da experiência e das características e desenrolar das duas tarefas que constituem este trabalho. Foi frequentemente preciso efetuar mais vezes a mesma gravação, com o fim de obter um som limpo, livre de interferências e de sons perturbadores. Efetivamente, os incómodos no som podem obstaculizar ou tornar mais difícil a identificação, mas também, pelo contrário, torná-lo mais fácil (por exemplo, sons que se podem ouvir somente em determinadas áreas onde está uma pessoa,

---

<sup>20</sup> A identificação, efetivamente, resulta extremamente difícil se o ouvinte conhece somente superficialmente o falante ou se ouviu poucas vezes a sua voz.

barulho de objetos típicos- como um relógio de cuco na posse de um determinado sujeito, o som de telemóveis particulares, etc.). Claramente, com incómodos no som, a identificação e os dados são falseados. Por esta razão, tentou-se recriar sons quanto mais possível limpos. Em segundo lugar, selecionou-se o grupo de escuta. Aos ouvintes (eles também de sexo masculino e de idade incluída entre os vinte e os quarenta e nove anos) foi pedido para proceder à identificação. Não lhes foi relevada a identidade dos falantes. Foram-lhes simplesmente fornecidas as seis gravações pedindo para efetuar a identificação. A identidade dos falantes nem foi revelada depois da identificação. Isto com o fim de evitar “fuga de notícias” com quem devia ainda efetuar a escuta com o risco de comprometer a validade da experiência. Os dados recolhidos foram depois atentamente analisados e os resultados expostos no seguimento do trabalho (ver secção 4.2, *Segunda tarefa – A perceção do sussurro*, e anexo nº5).

### 3.5.2 *Motivações doutrinárias*

Além disso, também a literatura sustenta a hipótese segundo a qual, em determinadas circunstâncias, as diferenças de género são desprezíveis. Entre os outros, Kasai *et al.* (2002, p.309) afirmam que as áreas que se ativam no cérebro para a produção de sons sejam as mesmas quer para os homens, quer para as mulheres. Isto significa que não há diferença de género no estudo da emissão dos sons a nível neurológico. Por consequência, estudar uma amostra composta por só homens (ou mulheres) ou um misto não muda nos resultados. Simpson (2009, p.628) porém recorda que os valores analisados<sup>21</sup> são sempre subjetivos: “*In considering the differences between average male and female vowel systems, it is easy to forget that the average measurements derive from individual measurements of individual vowels*”. Ou seja, os resultados da experiência mudam de um sujeito para o outro independentemente do género. Isto porque cada indivíduo é um *unicum* irredutível. As diferenças são devidas à individualidade do sujeito. Em consequência, também segundo esta doutrina, analisar uma amostra uniformizada ou variada não comporta diferenças e/ou afastamentos significativos. Simpson (2009, p.628), além disso, recorda que os resultados da experiência dependem também de vários órgãos (língua, lábios, etc.) que se mexem continuamente. Os órgãos fonatórios não estão sempre na

---

<sup>21</sup> Simpson (2009) faz referência a uma análise de valores sobre a diferença de género a nível fonético na fala e afirma que as diferenças são atribuíveis não à questão do género, mas à da subjetividade.

mesma posição também quando a falar é a mesma pessoa. Consequentemente, quando um som é articulado pela mesma pessoa podem-se verificar algumas variações nos resultados (não devidas a diferenças de género). Como afirma efetivamente o autor (2009, p.628): *“In considering the differences between average male and female vowel systems, it is easy to forget that the average measurements derive from individual measurements of individual vowels being produced in the ever changing flow of speech in which the articulators (tongue, lips, velum, etc.) are constantly moving”*.

Além disso, recorda-se que muitas das diferenças nos resultados da experiência dependem da língua falada pelos falantes. Cada língua, efetivamente, apresenta alguns valores médios para a produção que diferem dos de outras línguas. Como se pode efetivamente ler em Simpson (2009, p.633): *“In other words, although expected differences were found in vowel space size between male and female speakers, the size of the differences varied from language to language”*. Objeto de estudo do presente trabalho é a língua portuguesa europeia (PE). No que diz respeito, por exemplo, aos valores médios dos formantes das vogais do Português Europeu (PE), estes foram referidos por Delgado Martins (1973, p.312, fig.12; um estudo mais recente é o de Escudero, Boersma *et al.*, 2009). A autora focou-se no estudo dos valores somente da voz masculina. Fez-se o mesmo no presente trabalho. Efetivamente, segundo a autora, a voz masculina resulta ser mais nítida na representação espectrográfica.

As diferenças entre voz feminina e voz masculina são determinadas também pelas fases hormonais nas quais se encontram as pessoas. Foi efetivamente demonstrado que algumas mulheres, durante o ciclo menstrual, apresentam alguns valores de V.O.T. maiores do que diz respeito às consoantes oclusivas vozeadas e menores do que diz respeito às consoantes oclusivas não vozeadas do que quando o ciclo menstrual é caracterizado por valores hormonais mínimos (Simpson, 2009, p.634): *“As expected from the findings of other studies, females had longer VOTs than males. More interestingly, at the high hormone levels, females exhibited significantly longer VOTs for the fortis plosives /p, t, k/ and shorter VOTs for the lenis plosives /b, d, g/ than they did at lower levels”*.

Isto poderia alterar também o resultado da experiência. Pelo contrário, a voz masculina não está sujeita a mudanças por causa de períodos hormonais. Como efetivamente afirma Simpson (2009, p.634): *“In other words, females significantly*

*increased the size of the VOT difference between fortis and lenis plosives when levels of hormone are at their highest, thus enhancing speech clarity”.*

Também por esta razão, optou-se por uma amostra homogénea masculina que produzisse resultados nítidos e desprovidos de variações hormonais. Isto para obter uma amostra de resultados a mais homogénea e de confiança possível. Efetivamente, uma vez superada a puberdade e na ausência de doenças que causam alterações hormonais, os homens apresentam uma maior uniformidade e menor alteração do som.

Por acréscimo a quanto acima exposto, como afirma Delgado Martins (1973, p.305): “*a voz masculina apresenta maior nitidez na análise espectrográfica por ter menor número de harmónicos*”. Em consequência, sendo o sussurro um disfarce que apaga muitos traços típicos da fala normal (entre os outros, o traço [+ voz])<sup>22</sup>, a voz masculina apresenta uma maior nitidez na representação espectrográfica, e portanto uma maior possibilidade de encontrar parâmetros que resistem ao sussurro (como exposto também nos objetivos do presente trabalho; vide secção 2.5, *Perguntas de investigação*).

Além disso, como afirmado por Simpson (2009, p.632), as diferenças entre vozes masculinas e vozes femininas revelam-se principalmente na frequência fundamental F0. Esta diferença é causada pela vibração das cordas vocais, sendo, no entanto, o sussurro um disfarce baseado na ausência de vibração das cordas vocais<sup>23</sup>, esta diferença atenua-se. Em consequência, a diferença de género resultou como não influente nos objetivos do sucesso da experiência.

Por todas estas razões, optou-se por gravar somente vozes masculinas.

---

<sup>22</sup> “*Whispers probably reduce identification accuracy because they allow the most salient vocal characteristics, such as pitch inflection and intonation, to be concealed (Bull and Clifford, 1984; Clifford, 1983)*” (Orchard *et al.*, 1995, p.250); “*This changes the properties of voiced sounds, but leaves the unvoiced sounds unaffected*” (Kvistedal, 2000, p.11).

<sup>23</sup> “*Whisper are created by keeping an opening between the arytenoids while the vocal folds are kept together*” (Kvistedal, 2000, p.11) ou quanto afirmado na secção 2.4, *A fala sussurrada*.



### **3.6 Requisitos éticos**

Todos os participantes que se demonstraram disponíveis a gravar o *corpus* com a própria voz foram informados acerca do objetivo deste trabalho, além da possível disponibilidade dos materiais somente para fins científicos.

Foi, além disso, garantido o respeito da esfera da privacidade do indivíduo, embora fossem pedidos e empregados alguns dados biográficos relevantes para este estudo (*vide* a secção 3.4, *Participantes*).

Os participantes acima referidos foram informados quer oralmente quer por escrito, como prova o consentimento informado (anexo nº7) que foi preenchido por cada participante com o próprio nome completo e assinado pelo mesmo.

No mesmo documento, o investigador era desobrigado de qualquer responsabilidade por eventuais usos inadequados dos materiais por terceiros.

É preciso afirmar, além disso, que os participantes deram o seu próprio contributo gratuitamente.

## CAPÍTULO IV

### APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS<sup>1</sup>

Este capítulo é dedicado à análise dos resultados obtidos nas duas tarefas à base deste trabalho. O capítulo está subdividido em duas secções:

1. Primeira – “*O sussurro no espectrograma*” (secção 4.1): nesta secção são analisados e discutidos os resultados obtidos na primeira experiência. São analisados, em primeiro lugar, os seis falantes individualmente (secção 4.1.1): o primeiro falante (4.1.1.1), o segundo (4.1.1.2), o terceiro (4.1.1.3), o quarto (4.1.1.4), o quinto (4.1.1.5) e, finalmente, o sexto (4.1.1.6). Cada falante está subdividido, por sua vez, em duas secções, a primeira respeitante às vogais (4.1.1.x.1), a segunda, pelo contrário, as consoantes (4.1.1.x.2)<sup>2</sup>; a seguir (secção 4.1.2) será feita uma análise onde serão comparados os resultados de todos os seis falantes juntos (antes as vogais, subsecção 4.1.2.1, e, depois, as consoantes, subsecção 4.1.2.2).
2. Segunda tarefa – “*A percepção do sussurro*” (secção 4.2): esta secção foca-se nos resultados obtidos na segunda experiência. Os resultados serão apresentados. Para fazer isto, os resultados serão também cruzados entre si para obter valores derivados (como, por exemplo, a taxa de erro).

#### ***4.1 Primeira tarefa – O sussurro no espectrograma***

Nesta secção são analisados os resultados obtidos na primeira experiência. A experiência está caracterizada por duas gravações para cada um dos seis falantes.

Na primeira gravação o sujeito fala normalmente. Na segunda a pessoa fala sussurrando. Por cada gravação, foram analisados:

- os valores dos primeiros dois formantes (F1 e F2) das vogais,
- a duração da soma dos tempos de explosão e V.O.T. das consoantes oclusivas,

---

<sup>1</sup> Para ulteriores informações sobre os dados e os gráficos, ver os anexos nº 2-3-4-5. Os valores apresentados neste capítulo foram arredondados (por defeito, se seguidos por 0, 1, 2, 3, 4; por excesso, se seguidos por 5, 6, 7, 8 ou 9); os valores não arredondados encontram-se no anexo 2.

<sup>2</sup> A x, nestas secções, indica o falante. Por exemplo, as consoantes do terceiro falante são a secção 4.1.1.3.2.

- a frequência do formante da nasalidade para as consoantes nasais e,
- no que diz respeito às fricativas, o valor da zona formântica<sup>3</sup>.

Além dos valores expressos numericamente, analisou-se também o trapézio vocálico de cada falante.

Objetivo da análise é obter dados que permitem de estabelecer sem dúvida que a gravação com a voz normal e a com a voz sussurrada foram produzidas pela mesma pessoa.

Para fazer isto, recorrer-se-á ao método da comparação.

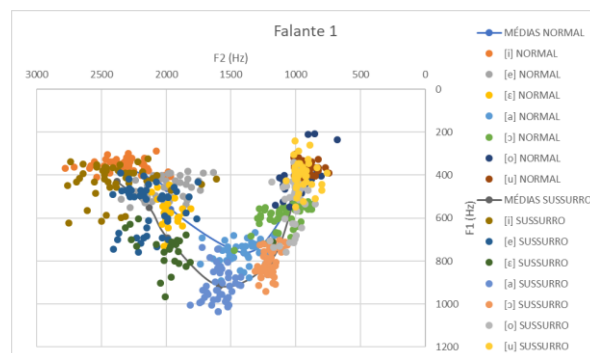


Figura 7: Trapézios vocálicos sobrepostos do primeiro falante

#### 4.1.1 Análise dos falantes

Nesta secção, serão analisados todos os seis falantes individualmente.

##### 4.1.1.1 Primeiro falante

##### 4.1.1.1.1 As vogais

Um dos primeiros critérios que foi levado em análise para verificar se duas gravações foram produzidas pelo mesmo falante foi o das vogais. Por meio da medição dos valores dos primeiro e segundo formantes, pode-se efetivamente construir o trapézio vocálico<sup>4</sup> do falante.

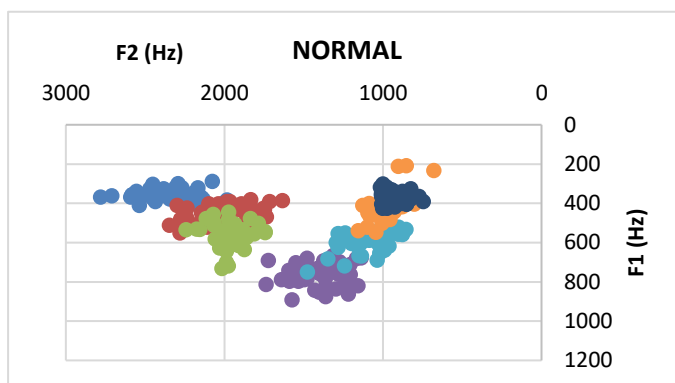


Figura 8: Trapézio vocálico dos valores do primeiro falante-produção normal

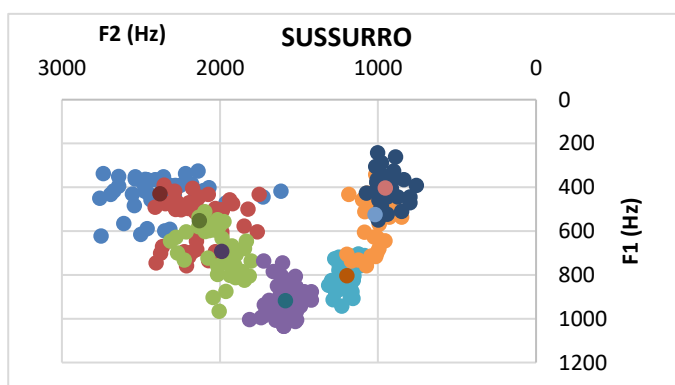


Figura 9: Trapézio vocálico dos valores do primeiro falante-produção sussurrada

<sup>3</sup> As consoantes fricativas apresentam uma concentração de energia de ruído. É esta concentração que está medida neste estudo. Referir-se-á a esta concentração de energia como zona (ou área) formântica, embora este nome não esteja atestado.

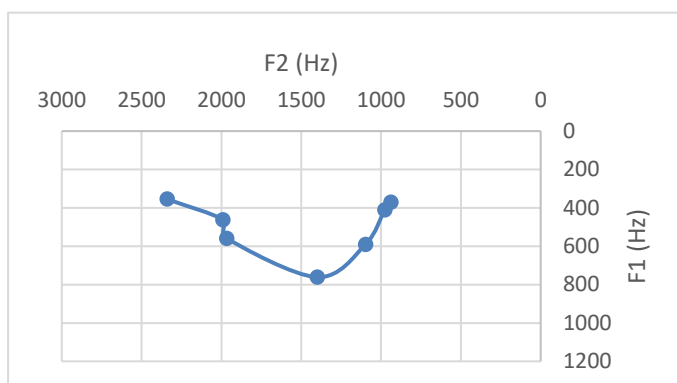


Figura 10: Trapézio vocálico das médias do primeiro falante-produção normal

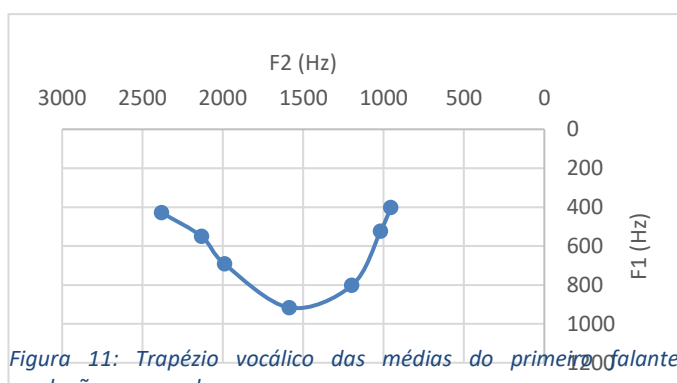


Figura 11: Trapézio vocálico das médias do primeiro falante-produção sussurrada

No caso do primeiro falante, notou-se o seguinte: os gráficos quer da gravação normal, quer da sussurrada, apresentam um trapézio vocálico muito semelhante, até coincidente.

De seguida, reportam-se os valores obtidos das vogais (Tabela 2). Os dados das médias foram obtidos graças às fórmulas automáticas de uma folha de cálculo de Excel. Os dados que formaram estas médias foram tirados da uma

análise espectrográfica das gravações (para uma explicação mais aprofundada, *vide* secção 3.3, *Processo*). Em cor de laranja, os dados inerentes à gravação normal, em verde os inerentes à sussurrada. Analisando estes dados, está-se em condição de dizer se o falante da gravação normal e o da gravação sussurrada são a mesma pessoa.

MÉDIAS - NORMAL			MÉDIAS - SUSSURRO		
	F1 (Hz)	F2 (Hz)		F1 (Hz)	F2 (Hz)
[i]	354,08	2341,02	[i]	428,58	2380,76
[e]	461,83	1991,42	[e]	551,13	2131,64
[ɛ]	558,03	1967,48	[ɛ]	692,56	1988,79
[a]	761,12	1400,69	[a]	916,6	1587,16
[ɔ]	589,66	1096,80	[ɔ]	802,64	1197,82
[o]	409,90	977,49	[o]	524,04	1018,92
[u]	369,61	939,26	[u]	402,43	954,44

Tabela 2: Valores médios das frequências (Hz) de F1 e F2 das vogais do primeiro falante

Segundo esta ciência, a diferença entre os valores médios entre a gravação sussurrada e normal pode ter algumas diferenças, não devendo ter os mesmos valores

<sup>4</sup> Para trapézio vocálico entende-se aquela representação gráfica da posição da língua durante a produção das vogais. Para obtê-lo, criou-se um gráfico de dispersão, com os valores do segundo formante F2 no eixo das abcissas X e os valores do primeiro formante F1 no eixo das ordenadas Y. Estes eixos foram depois invertidos para representar também visualmente a posição da língua.

exatos. Não se encontram estudos que referem qual diferença seja significativa ou não. Portanto, definir se uma diferença seja (ou não) significativa, cabe ao perito. É verdade que isto deixa um pouco de subjetividade na análise, mas é também de considerar os valores que são analisados. É importante recordar que, por exemplo, os valores do primeiro formante são menores do que os do segundo formante. Portanto, também o valor da diferença é diferente para ser definida significativa ou não. Por exemplo, uma diferença de 100Hz não significa nada na análise do segundo formante (cujo valor de referência é de 1500Hz, como se pode ler na secção 2.1.5.1, *As vogais*), mas é muito significativo no que diz respeito ao primeiro formante (cujo valor de referência é de 500Hz, como se pode sempre ler na secção 2.1.5.1, *As vogais*).

No caso do primeiro falante, como evidenciado pela tabela acima reportada, os valores não apresentam diferenças significativas. Efetivamente, no máximo, chega-se a uma diferença igual a 187 Hz para o fone [a].

Analisando o primeiro formante, à exceção do fone vocálico [u], todos os outros fones apresentam diferenças significativas. Portanto, analisando conjuntamente os resultados de F1 e de F2, não se pode afirmar sem sombra de dúvida que o falante da gravação normal seja o mesmo da gravação sussurrada.

Nesta altura, a análise das vogais não é suficiente, mas é preciso também analisar as consoantes para compreender a identidade do falante.

#### 4.1.1.1.2 *As consoantes*

O segundo valor levado em análise é a soma da duração da explosão e do V.O.T. É preciso ter presente que os valores tenham em si uma breve duração, falando efetivamente de centésimos de segundos. Como evidenciado na secção anterior, não sendo possível remontar ao falante por meio da análise das vogais, é preciso proceder ao estudo das consoantes.

No decorrer da análise, para as consoantes oclusivas, obtiveram-se os seguintes valores (Tabela 3):

MÉDIAS – NORMAL (s)		MÉDIAS – SUSSURRO (s)	
[p]	0,026	[p]	0,025
[t]	0,038	[t]	0,022
[k]	0,053	[k]	0,031
[b]	0,025	[b]	0,024
[d]	0,027	[d]	0,023
[g]	0,042	[g]	0,032

*Tabela 3: Valores médios das somas dos tempos de explosão e V.O.T. (s) das consoantes oclusivas do primeiro falante*

No que diz respeito a estes valores, as informações são contraditórias. Alguns valores, efetivamente, indicariam um cotejo positivo entre as duas gravações, em particular os referidos aos fones [p], [b] e [d]. Outros, pelo contrário, apresentam uma variação maior, propendendo para que se considerem as duas gravações produzidas por dois autores diferentes; estes valores são os dos fones [t], [k] e [g].

No que diz respeito, pelo contrário, aos valores do formante da nasalidade, estes pareceriam indicar uma correspondência entre o autor da gravação normal e o da sussurrada (Tabela 4).

MÉDIAS – NORMAL (Hz)			MÉDIAS – SUSSURRO (Hz)		
[m]	[n]	[ɲ]	[m]	[n]	[ɲ]
712,14	663,29	665,14	703,26	727,68	689,11

*Tabela 4: Valores médios das frequências (Hz) das consoantes nasais do primeiro falante*

Efetivamente, os valores das nasais bilabial [m], alveolar [n] e palatal [ɲ] apresentam diferenças não significativas, cujos valores apontariam que as duas gravações foram produzidas pela mesma pessoa.

Das consoantes fricativas analisou-se, porém, o valor da frequência da zona formântica (Tabela 5).

MÉDIAS – NORMAL (Hz)		MÉDIAS – SUSSURRO (Hz)	
[f]	-	[f]	-
[s]	3711,38	[s]	3697,1
[ʃ]	3033,05	[ʃ]	2942,52
[v]	-	[v]	-
[z]	3887,9	[z]	3763,67
[ʒ]	3086,29	[ʒ]	2976,48

*Tabela 5: Valores médios das frequências (Hz) das consoantes fricativas do primeiro falante*

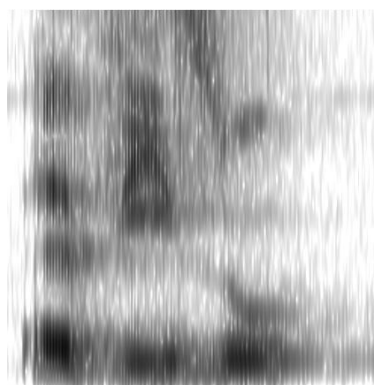


Figura 12: Espectrograma da palavra aviso-produção normal (escala: 0-5000Hz)

Como no caso das nasais, também os valores das médias das frequências das zonas formânticas das fricativas pareceriam

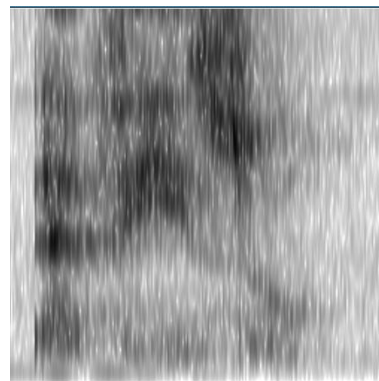


Figura 13: Espectrograma da palavra aviso-produção sussurrada (escala: 0-5000Hz)

aduzir a um cotejo positivo entre as duas

gravações. Efetivamente, a diferença entre os valores da gravação normal e o da gravação sussurrada não apresentam diferenças significativas. No que diz respeito às labiodentais não vozeada [f] e vozeada [v], analisam-se os desvios ao padrão. Estes fones, efetivamente, não apresentam (pelo contrário dos fones aqui apresentados) padrões fixados; por consequência, cada elemento visível no espectrograma em correspondência destes fones é característico do falante. No caso do primeiro falante, podem-se notar algumas concentrações de energia em correspondência aproximadamente das frequências 1700-1800Hz, 2450-2580Hz e 3600-3700Hz. Estas concentrações encontram-se quer na fala normal (Figura 12) quer na fala sussurrada (Figura 13). Portanto, com base neste facto, é possível declarar que ambas as gravações foram produzidas pelo mesmo falante.

Baseando-se portanto nestes dados, poder-se-ia afirmar que, segundo os cânones da *American Board of Recorded Evidence* (1996, ponto 7.3), a situação representada por estas duas gravações põe-se entre uma possível identificação e uma provável identificação. Esta escolha está motivada pelo facto que, em primeiro lugar, uma das duas gravações foi disfarçada; além disso, embora muito valores sejam positivos para uma identificação, outros parecem indicar o contrário. Efetivamente, não obstante os valores contrastantes do primeiro formante das vogais, dos valores dos fones [t], [k] e [g] e da fricativa [z], em virtude de uma leitura global e dos restantes valores, pode-se afirmar com relativa certeza que o falante da primeira gravação e o da segunda gravação são a mesma pessoa, tendo também em conta o facto de as fricativas labiodentais não vozeada [f] e vozeada [z] apresentam alguns desvios ao padrão característicos deste falante.

### 4.1.1.2 Segundo falante

#### 4.1.1.2.1 As vogais

No que diz respeito, porém, ao segundo falante, o trapézio vocálico (Figuras 14, 15, 16, 17 e 18) apresenta algumas afinidades, embora não para todas as vogais (cujos valores estão apresentados na Tabela 6).

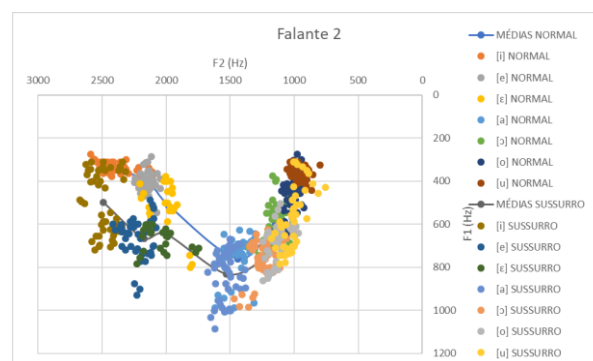


Tabela 14: Trapézios vocálicos sobrepostos do segundo falante

MÉDIAS - NORMAL			MÉDIAS - SUSSURRO		
	F1 (Hz)	F2 (Hz)		F1 (Hz)	F2 (Hz)
[i]	337,65	2395,91	[i]	498,85	2490,33
[e]	404,91	2138,96	[e]	666,1	2173,6
[ɛ]	515,46	1976,98	[ɛ]	645,19	2002,74
[a]	760,29	1441,4	[a]	831,09	1530,33
[ɔ]	588,19	1151,22	[ɔ]	760,24	1239,51
[o]	464,49	1014,64	[o]	682,35	1125,88
[u]	361,42	957,03	[u]	572,76	1011,72

Tabela 6: Valores médios das frequências (Hz) de F1 e F2 das vogais do segundo falante

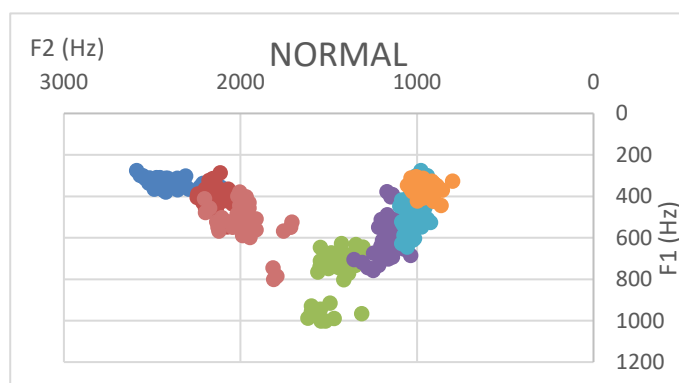


Figura 15: Trapézio vocálico dos valores do segundo falante-produção normal

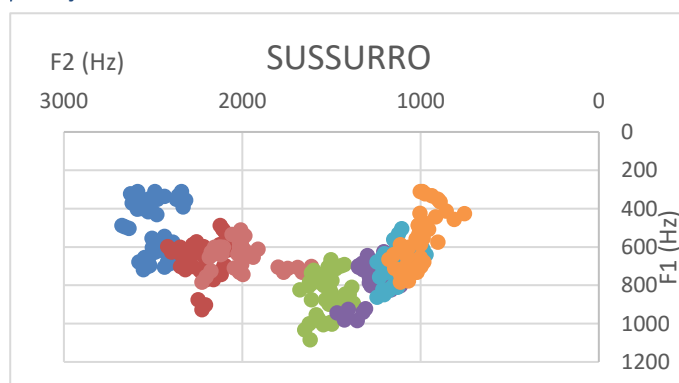


Figura 16: Trapézio vocálico dos valores do segundo falante-produção sussurrada

Efetivamente, as vogais [i] e [e] apresentam algumas zonas confortáveis diferentes, como mostrado também pelos valores das médias das frequências dos respectivos formantes, reportados nas tabelas aqui acima. Segundo os valores relevados, pode-se afirmar que estes dois fones resultam ser efetivamente produzidos com a língua numa posição mais baixada na gravação sussurrada do que na normal. Efetivamente, os valores médios das frequências de F2 não apresentam uma

diferença significativa na passagem de uma gravação à outra (isto é, a língua se



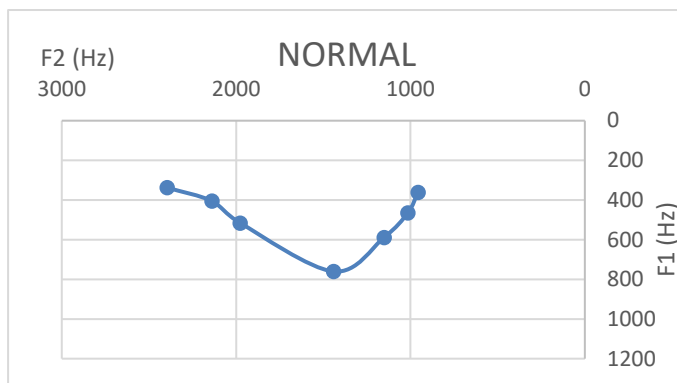


Figura 17: Trapézio vocálico das médias do segundo falante-produção normal

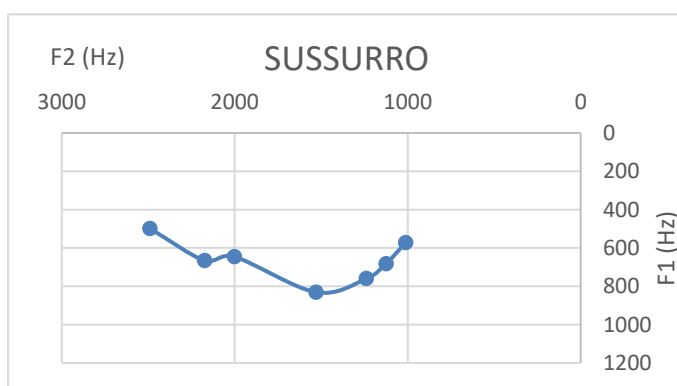


Figura 18: Trapézio vocálico das médias do segundo falante-produção sussurrada

encontra no mesmo ponto longo um eixo X). Pelo contrário, os valores de F1 têm uma significativa diferença. Efetivamente, como explicado na secção 2.1.5.1, *As vogais*, revela a altura do dorso da língua durante a produção da vogal numa relação de

proporcionalidade indireta entre o valor e a altura da língua. Como para o primeiro falante, o segundo formante apresenta valores que propendem para uma identificação do falante, enquanto que os valores do primeiro formante não permitem a identificação. Além disso, por causa da posição da língua derivam alguns valores que não permitem a identificação do falante sem sombra de dúvida.

Portanto, como acontecido no caso do primeiro falante, o trapézio vocálico aqui não é suficiente para definir se as duas gravações foram produzidas pelo mesmo autor. Proceder-se-á, portanto, à análise das consoantes.

#### 4.1.1.2.2 As consoantes

De seguida, reportam-se na tabela (Tabela 7) os valores das consoantes oclusivas:

MÉDIAS – NORMAL (s)		MÉDIAS – SUSSURRO (s)	
[p]	0,026	[p]	0,025
[t]	0,038	[t]	0,022
[k]	0,053	[k]	0,031
[b]	0,025	[b]	0,024
[d]	0,027	[d]	0,023
[g]	0,042	[g]	0,032

Tabela 7: Valores médios das somas dos tempos de explosão e V.O.T. (s) das consoantes oclusivas do segundo falante

Analisando os valores, repara-se que: as consoantes oclusivas labiais não vozeada [p] e vozeada [b] e a dental vozeada [d] fornecem correspondências positivas, enquanto as restantes (a oclusiva dental não vozeada [t], e as velares não vozeada [k] e vozeada [g]) não permitem a identificação do falante. Efetivamente, somente três das somas dos valores da duração de explosão e V.O.T. apresentam uma diferença não significativa que induziria a declarar que o autor das duas gravações seja na realidade o mesmo (em particular, os fones consonânticos são [p], [b] e [d]). Pelo contrário, a dental não vozeada [t] e as velares (não vozeada e vozeada) [k] e [g] apresentam valores cujas diferenças são significativas, propendendo portanto para sustentar que se esteja em presença de dois autores diferentes. Estas correspondências, em geral, podem ser explicadas pelo facto que as consoantes produzidas no mesmo lugar de articulação deveriam apresentar valores semelhantes (coisa que acontece para as labiais).

Também os valores expressos pelo formante da nasalidade, no que diz respeito às três consoantes nasais [m], [n] e [ɲ] reportados nas tabelas aqui abaixo (Tabela 8), apresentam algumas diferenças significativas. Portanto, a média dos seus valores pareceriam não refletir o facto que o autor de ambas as gravações seja o mesmo.

MÉDIAS - NORMAL (Hz)			MÉDIAS - SUSSURRO (Hz)		
[m]	[n]	[ɲ]	[m]	[n]	[ɲ]
860,33	860,88	843,26	1015,2	984,12	998,72

Tabela 8: Valores médios das frequências (Hz) das consoantes nasais do segundo falante

Enfim, reportam-se os valores das consoantes fricativas (Tabela 9).

MÉDIAS - NORMAL (Hz)		MÉDIAS - SUSSURRO (Hz)	
[f]	-	[f]	-
[s]	4250,33	[s]	4129,48
[ʃ]	3341,71	[ʃ]	3484,38
[v]	-	[v]	-
[z]	4186,43	[z]	4089,95
[ʒ]	3225,1	[ʒ]	3296,14

Tabela 9: Valores médios das frequências (Hz) das consoantes fricativas do segundo falante

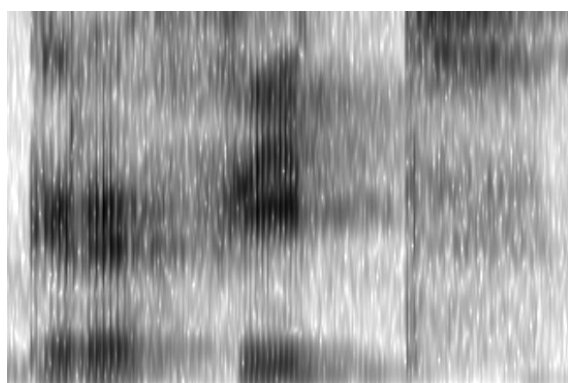


Figura 19: Espectrograma da palavra grafite-produção normal (escala: 0-5000Hz)

A uma análise dos valores médios das áreas formânticas das fricativas, pode-se notar como as fricativas dentais (não vozeada e vozeada) [s] e [z] e palatais não vozeada

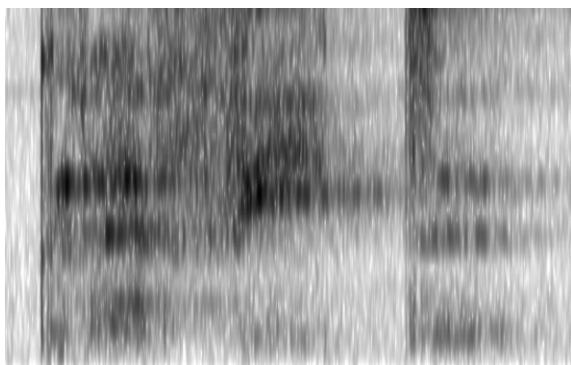


Figura 20: Espectrograma da palavra grafite-produção sussurrada (escala: 0-5000Hz)

e vozeada) [ʃ] e [ʒ] revelam que o autor das duas gravações seja o mesmo, sendo precisamente a diferença entre os seus valores não significativa (sendo, efetivamente, a variação máxima de 142,67Hz, enquanto a diferença mínima é de 71,04Hz). Enfim, são analisados os fones labiodentais não vozeado [f] e vozeado [v]. De maneira semelhante ao

primeiro falante (secção 4.1.1.1.2, *As consoantes*), há uma correspondência entre fala normal e fala sussurrada. Efetivamente, a fricativa labiodental não vozeada produzida normalmente apresenta zonas formânticas com valores muito semelhantes às da fala sussurrada (1876Hz, 2389-2471Hz, 3975Hz). O mesmo pode dizer-se para a correspondente vozeada (Figuras 19-20), cujas áreas formânticas apresentam valores semelhantes (1946-1911Hz, 2517-2541Hz, 3823-3893Hz). Estes dados parecem apontar a uma coincidência do autor de ambas as gravações.

Ao fim da análise do segundo falante, depois de ter analisado consoantes, vogais e desvios ao padrão, em relação ao primeiro falante há menos valores contrastantes. Em consequência, com estes valores pode-se proceder a uma provável identificação, não sendo possível ter uma identificação segura devido ao sussurro.

### 4.1.1.3 Terceiro falante

#### 4.1.1.3.1 As vogais

De uma análise do trapézio vocálico do terceiro falante (Figuras 21, 22, 23, 24 e 25), a um primeiro aspeto poder-se-ia afirmar que o autor das duas gravações é somente um.

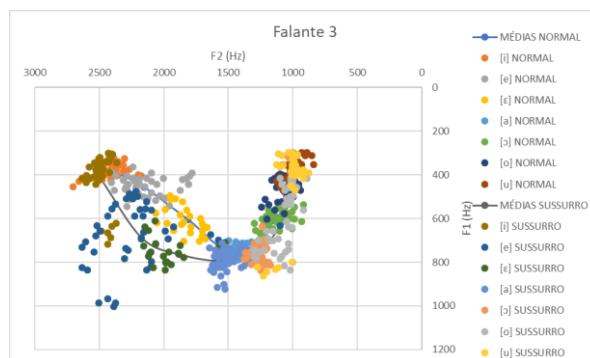


Figura 21: Trapézios vocálicos sobrepostos do terceiro falante

MÉDIAS - NORMAL			MÉDIAS - SUSSURRO		
	F1 (Hz)	F2 (Hz)		F1 (Hz)	F2 (Hz)
[i]	376,32	2409,91	[i]	414,15	2490,98
[e]	456,6	2149,89	[e]	686,71	2172,89
[ɛ]	604,29	1811,43	[ɛ]	764,24	1879,98
[a]	750,18	1463,47	[a]	793,98	1515,4
[ɔ]	595,06	1119,83	[ɔ]	734,6	1242,49
[o]	458,51	1058,24	[o]	605,92	1077,48
[u]	367,06	997,51	[u]	429,85	1016,38

Tabela 10: Valores médios das frequências (Hz) de F1 e F2 das vogais do terceiro falante

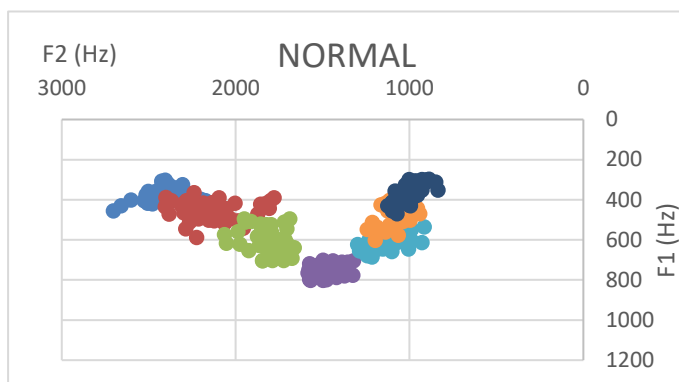


Figura 22: Trapézio vocálico dos valores do terceiro falante-produção normal

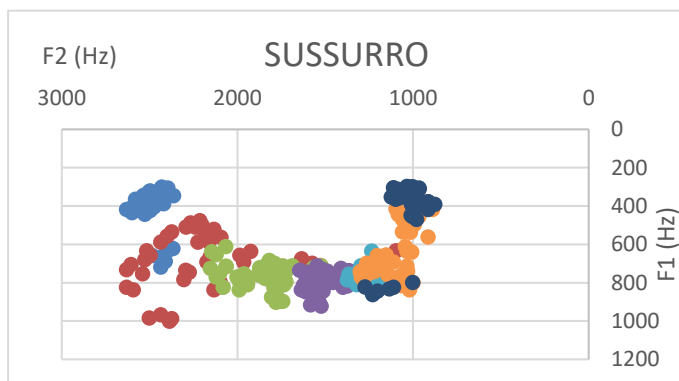


Figura 23: Trapézio vocálico dos valores do terceiro falante-produção sussurrada

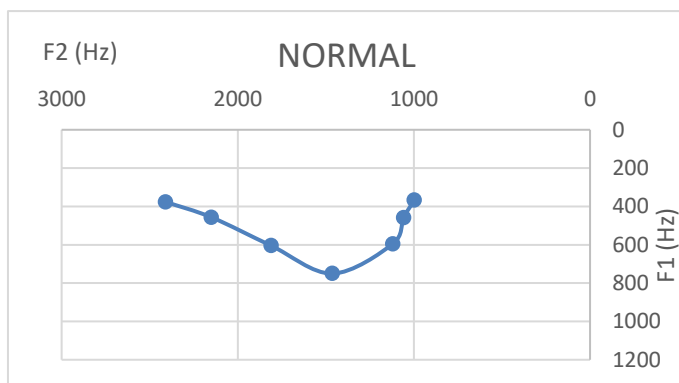


Figura 24: Trapézio vocálico das médias do terceiro falante-produção normal

No entanto, analisando os valores das vogais (Tabela 10), apercebe-se que não se pode afirmar sem sombra de dúvida que o autor seja o mesmo, não obstante os dois gráficos parecerem ter valores que se mexem na mesma direção. Devem ser, porém, evidenciadas algumas diferenças. Enquanto que na apresentação gráfica obtida pelos valores das frequências dos formantes tirados da gravação normal, as zonas confortáveis aparecem, por todas as vogais, como mais densas, na gravação onde o falante falou sussurrando, as vogais frontais média [e] e baixa [ɛ] e a vogal posterior média [o] têm algumas zonas confortáveis menos compactas, mais espalhadas.

Por estas vogais, efetivamente, também os

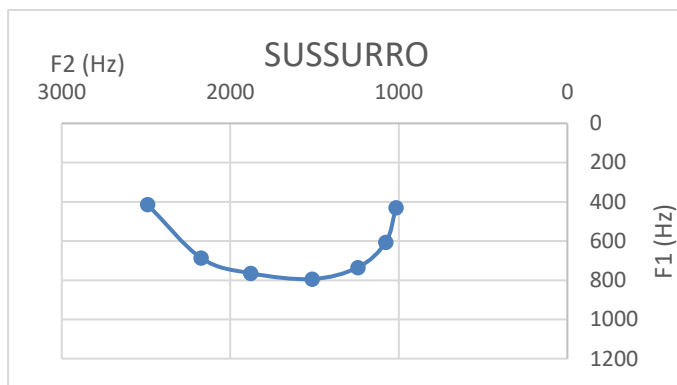


Figura 25: Trapézio vocálico das médias do terceiro falante-produção sussurrada

valores médios de F1 apresentam diferenças significativas. A estas acrescenta-se também a vogal posterior baixa [ɔ], também ela apresentando os valores médios do primeiro formante com uma diferença significativa.

Portanto, baseando-se somente nestes dados, não se pode afirmar que o autor das gravações seja o mesmo, nem o se pode negar. Para proceder a uma identificação (ou a uma eliminação) será preciso, como para os outros falantes, proceder à análise das consoantes.

#### 4.1.1.3.2 As consoantes

Começando a analisar as consoantes oclusivas (Tabela 11), pode-se notar quanto segue.

MÉDIAS – NORMAL (s)		MÉDIAS – SUSSURRO (s)	
[p]	0,02	[p]	0,016
[t]	0,026	[t]	0,02
[k]	0,05	[k]	0,025
[b]	0,022	[b]	0,023
[d]	0,019	[d]	0,024
[g]	0,033	[g]	0,04

Tabela 11: Valores médios das somas dos tempos de explosão e V.O.T. (s) das consoantes oclusivas do terceiro falante

Há uma correspondência entre as oclusivas (não vozeadas e vozeadas) bilabiais [p] e [b] e dentais [t] e [d]. A diferença de valores médios entre a gravação normal e a sussurrada não apresenta diferenças significativas. Pelo contrário, as velares [k] e [g] apresentam alguns valores divergentes, chegando a ser até o dobro no caso da velar não vozeada. Efetivamente, [k] na gravação normal tem uma duração média de 0,050338857s, enquanto na fala sussurrada o mesmo valor é de 0,025076476s.

No que diz respeito às consoantes nasais (Tabela 12), pode-se declarar que a diferença de valores entre a bilabial [m], a alveolar [n] e a palatal [ɲ] embora não seja muito significativa, apresenta porém uma tendência a ser considerada assim.

MÉDIAS - NORMAL (Hz)			MÉDIAS - SUSSURRO (Hz)		
[m]	[n]	[ɲ]	[m]	[n]	[ɲ]
734,34	778,19	794,66	815,96	859,79	862,04

Tabela 12: Valores médios das frequências (Hz) das consoantes nasais do terceiro falante

Enfim, as consoantes fricativas (Tabela 13).

MÉDIAS - NORMAL (Hz)		MÉDIAS - SUSSURRO (Hz)	
[f]	-	[f]	-
[s]	4183,76	[s]	3951,19
[ʃ]	2989,81	[ʃ]	3001,38
[v]	-	[v]	-
[z]	4089,33	[z]	4207,71
[ʒ]	3005,86	[ʒ]	2952

Tabela 13: Valores médios das frequências (Hz) das consoantes fricativas do terceiro falante

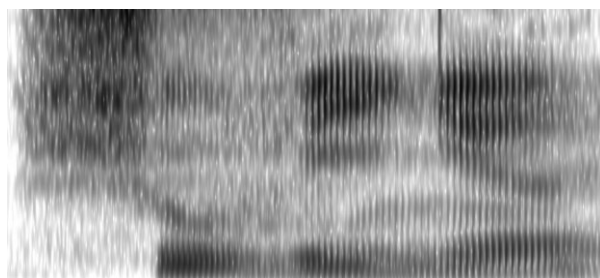


Figura 26: Espectrograma da palavra *chuvinha*-produção normal (escala: 0-5000Hz)

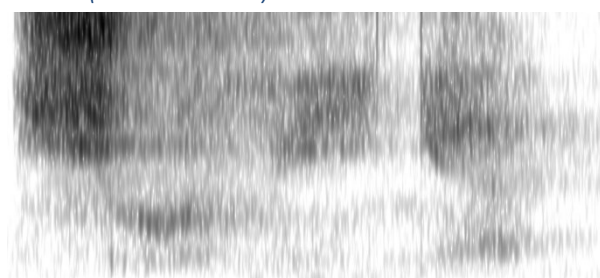


Figura 27: Espectrograma da palavra *chuvinha*-produção sussurrada (escala: 0-5000Hz)

A análise dos valores médios das frequências dos formantes das fricativas revela que os fones consonânticos fricativos dental

vozeado [z] e palatais não vozeado [ʃ] e vozeado [ʒ] têm valores cujas diferenças não são significativas (o delta está efetivamente incluído entre 11,57Hz e 118,38Hz), sendo portanto possível que fossem produzidos pela mesma pessoa. Diferente é o caso da consoante dental não vozeada [s] a

qual, com uma diferença de 232,57Hz, começa a ter uma diferença significativa, embora não muito. Pelo contrário do que se reparou com o primeiro falante (secção 4.1.1.1.2, *As consoantes*) e com o segundo (secção 4.1.1.2.2, *As consoantes*), as fricativas labiodentais do terceiro falante não apresentam desvios ao padrão, quer na gravação normal, quer na sussurrada. Portanto, no espectrograma, aparece uma coluna uniforme de ruído, como se pode ver nas Figuras 26 e 27.

Ao fim da análise global de consoantes e vogais, tendo em conta os critérios expressos na *American Board of Recorded Evidence* (1996, ponto 7.3), poder-se-ia declarar que este representa um caso de provável identificação, dado que há alguns dados que parecem afirmar que o autor seja o mesmo, enquanto outros (embora em quantidade menor) se movimentam na direção inversa, e aí está claramente uma alteração da voz devida ao disfarce do sussurro.

#### 4.1.1.4 Quarto falante

##### 4.1.1.4.1 As vogais

No que diz respeito ao quarto falante, também neste caso há uma diferença substancial entre o andamento da média dos primeiros formantes e a dos segundos.

De seguida estão reportados os valores obtidos (Tabela 14) na análise das vogais.

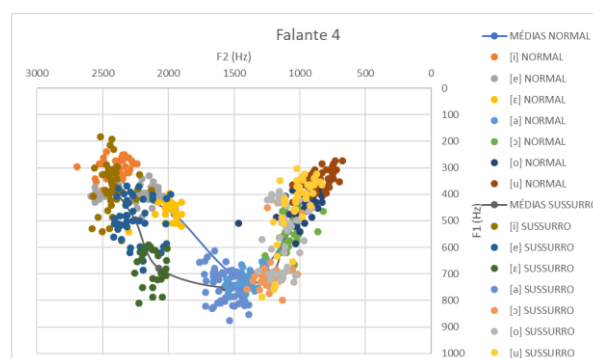


Figura 28: Trapézios vocálicos sobrepostos do quarto falante

MÉDIAS - NORMAL			MÉDIAS - SUSSURRO		
	F1 (Hz)	F2 (Hz)		F1 (Hz)	F2 (Hz)
[i]	310,65	2405,02	[i]	369,1	2426,11
[e]	401,53	2254,67	[e]	496,37	2253,02
[ɛ]	475,89	1955,26	[ɛ]	678,16	2074,45
[a]	721,22	1424,69	[a]	751,57	1576,33
[ɔ]	519,9	1045,93	[ɔ]	703,07	1219,51
[o]	431,25	954,52	[o]	554,76	1115,52
[u]	343,83	842,55	[u]	436,3	1019,47

Tabela 14: Valores médios das frequências (Hz) de F1 e F2 das vogais do quarto falante

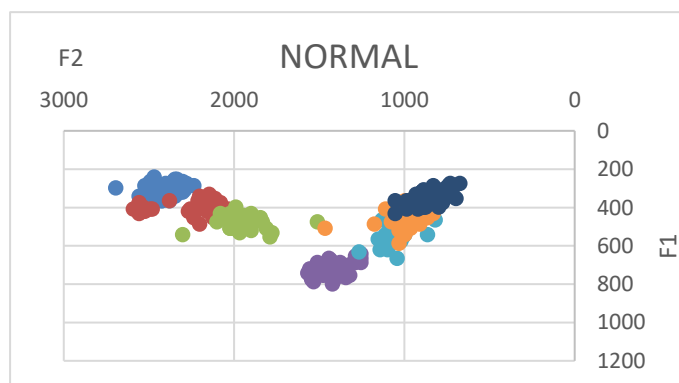


Figura 29: Trapézio vocálico dos valores do quarto falante-produção normal

Efetivamente, como acontece com os precedentes três falantes, as diferenças entre os valores das médias dos segundos formantes não são significativas, indicando assim que o autor da primeira gravação seja o mesmo da segunda. No que diz respeito a F1, é preciso distinguir os vários casos. No que diz respeito aos fones frontal alto [i] e central baixo [a], não há diferenças significativas (como acontece também pelos valores médios dos segundos formantes, como dito pouco acima).

Efetivamente, como acontece com os precedentes três falantes, as diferenças entre os valores das médias dos segundos formantes não são significativas, indicando assim que o autor da primeira gravação seja o mesmo da segunda. No que diz respeito

a F1, é preciso distinguir os vários casos. No que diz respeito aos fones frontal alto [i] e central baixo [a], não há diferenças significativas (como acontece também pelos

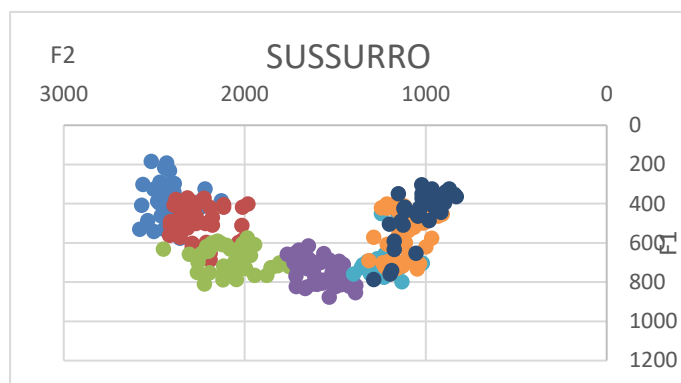


Figura 30: Trapézio vocálico dos valores do quarto falante-produção sussurrada

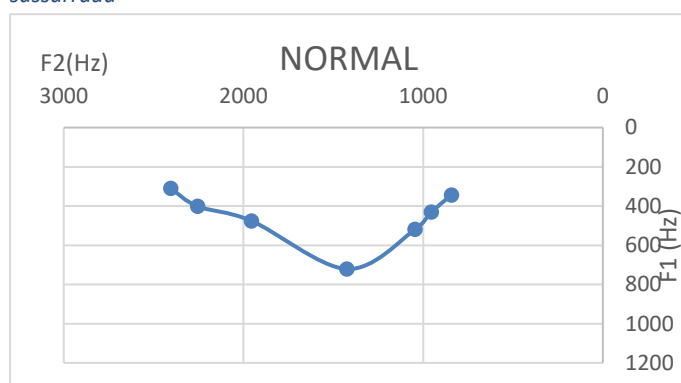


Figura 31: Trapézio vocálico das médias do quarto falante-produção normal

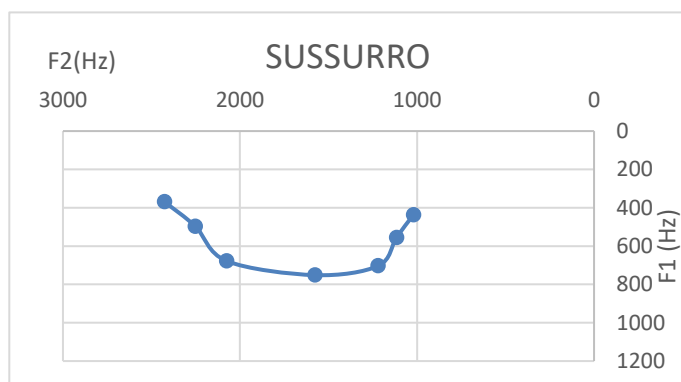


Figura 32: Trapézio vocálico das médias do quarto falante-produção sussurrada

examinar também as consoantes.

#### 4.1.1.4.2 As consoantes

Em relação à produção consonântica deste falante, pode verificar-se que os valores médios obtidos pela soma do tempo de explosão e V.O.T. não apresentam diferenças significativas (*vide* Tabela 15).

valores médios dos segundos formantes, como dito pouco acima). Pelo contrário, os fones baixos frontal [ɛ] e posterior [ɔ] apresentam significativas diferenças, induzindo aliás um eventual perito a declarar que as duas gravações foram, pelo contrário, produzidas por dois autores diferentes. Uma situação intermédia apresenta-se pelos três fones restantes: a frontal média [e] e as posteriores média [o] e alta [u].

Estes três fones vocálicos, efetivamente, começam a apresentar uma diferença maior, que começa a ser considerada ligeiramente significativa.

Portanto, também neste caso não se pode deduzir nada analisando somente as vogais. Para chegar a uma avaliação final é portanto preciso



MÉDIAS – NORMAL (s)		MÉDIAS – SUSSURRO (s)	
[p]	0,024	[p]	0,027
[t]	0,027	[t]	0,021
[k]	0,059	[k]	0,058
[b]	0,019	[b]	0,024
[d]	0,023	[d]	0,028
[g]	0,042	[g]	0,046

*Tabela 15: Valores médios das somas dos tempos de explosão e V.O.T. (s) das consoantes oclusivas do quarto falante*

Comparando efetivamente as médias da gravação normal com as da gravação sussurrada, pode-se deduzir que foram produzidas pela mesma pessoa.

No que diz respeito às consoantes nasais, os dados obtidos são apresentados na Tabela 16.

MÉDIAS – NORMAL (Hz)			MÉDIAS - SUSSURRO (Hz)		
[m]	[n]	[ɲ]	[m]	[n]	[ɲ]
771,53	784,32	808,26	841,47	801,5	799,86

*Tabela 16: Valores médios das frequências (Hz) das consoantes nasais do quarto falante*

Como se pode ver, há uma tendência nos valores que parece confirmar que o autor de ambas as gravações é o mesmo. Efetivamente, a nasal alveolar [n] e a palatal [ɲ] não apresentam diferenças significativas, o que leva a confirmar que o autor das duas gravações é o mesmo. De maneira semelhante, embora a diferença comece a ser maior, também a nasal bilabial [m] pode ser considerada produzida pelo mesmo falante.

Enfim, no que diz respeito às fricativas, pode ser dito quanto segue.

MÉDIAS - NORMAL (Hz)		MÉDIAS - SUSSURRO (Hz)	
[f]	-	[f]	-
[s]	3982,38	[s]	3781,38
[ʃ]	3018	[ʃ]	2674,48
[v]	-	[v]	-
[z]	4052,14	[z]	3861,24
[ʒ]	2968,14	[ʒ]	2588,43

*Tabela 17: Valores médios das frequências (Hz) das consoantes fricativas do quarto falante*

Uma situação contrária à das nasais apresenta-se no que diz respeito às fricativas (Tabela 17). A exceção da dental não vozeada [s], a qual não tem valores médios muito diferentes (acerca de 200Hz), os fones fricativos dental vozeado [z] e palatais não vozeado [ʃ] e vozeado [ʒ] pareceriam indicar, graças à variação entre os seus valores médios, que se esteja em presença de dois autores diferentes. Algo de interessante pode dizer-se a respeito das labiodentais não vozeada [f] e vozeada [v]. Com um olhar mais geral, poder-se-ia afirmar que foram produzidas pelo mesmo

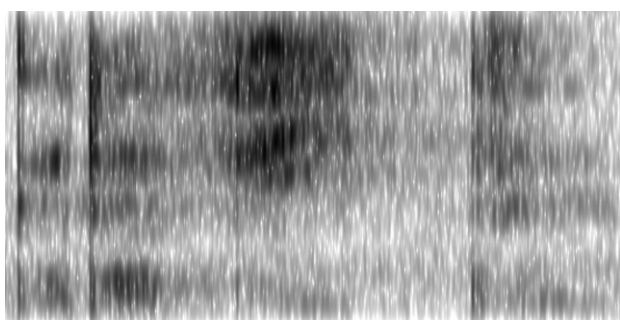


Figura 33: Espectrograma da palavra grafite-produção normal (escala: 0-5000Hz)

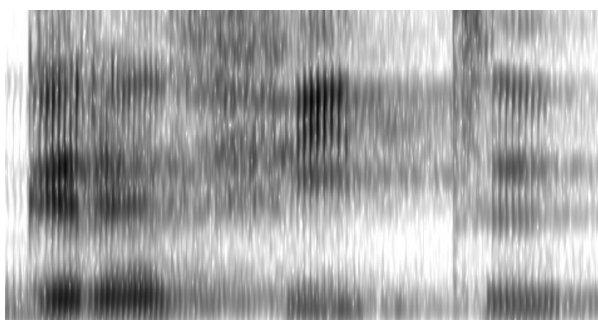


Figura 34: Espectrograma da palavra grafite-produção sussurrada (escala: 0-5000Hz)

falante, tendo zonas formânticas com valores semelhantes e diferenças não significativas (1818-1876Hz, 2436-2634Hz, 3590-3788Hz). Numa análise mais particular, pode afirmar-se o mesmo no caso da labiodental não vozeada, enquanto a labiodental

vozeada apresenta valores com diferenças maiores.

Portanto, ao fim da análise das vogais e consoantes do quarto falante e à luz de quanto escrito, pode-se afirmar de estar numa situação entre a possível e a provável identificação do falante.

#### 4.1.1.5 Quinto falante

##### 4.1.1.5.1 As vogais

A experiência conduzida no quinto falante forneceu os seguintes resultados (Tabela 18):

MÉDIAS - NORMAL			MÉDIAS - SUSSURRO		
	F1 (Hz)	F2 (Hz)		F1 (Hz)	F2 (Hz)
[i]	366,86	2090,82	[i]	437,45	2130,78
[e]	404,05	1920,31	[e]	533,84	1933,12
[ɛ]	521,34	1692,47619	[ɛ]	697,24	1780,57
[a]	669,85	1359,36	[a]	743,64	1420,42
[ɔ]	569,05	1141,16	[ɔ]	674,73	1192,27
[o]	472,34	1075,88	[o]	596,96	1125,14
[u]	364,72	1057,78	[u]	477,27	1057,6

Tabela 18: Valores médios das frequências (Hz) de F1 e F2 das vogais do quinto falante

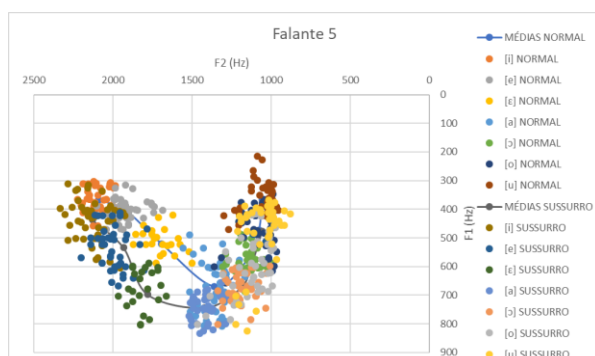


Figura 35: Trapézios vocálicos sobrepostos do quinto falante

Os valores médios das frequências dos formantes divergem significativamente no caso das vogais frontais média [e] e baixa [ɛ]. No que diz respeito às outras vogais, porém, os valores não apresentam diferenças tão

significativas, especialmente no caso dos valores dos segundos formantes.

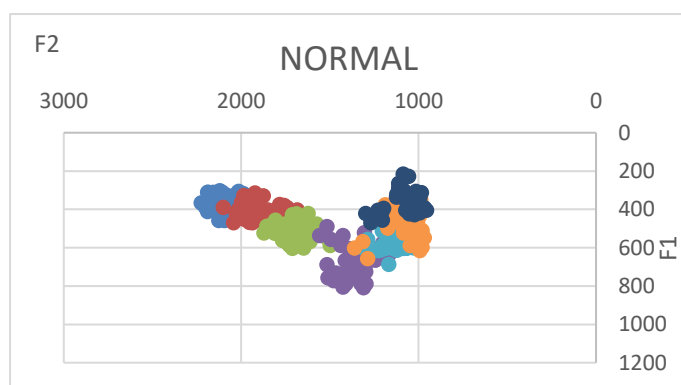


Figura 36: Trapézio vocálico dos valores do quinto falante-produção normal

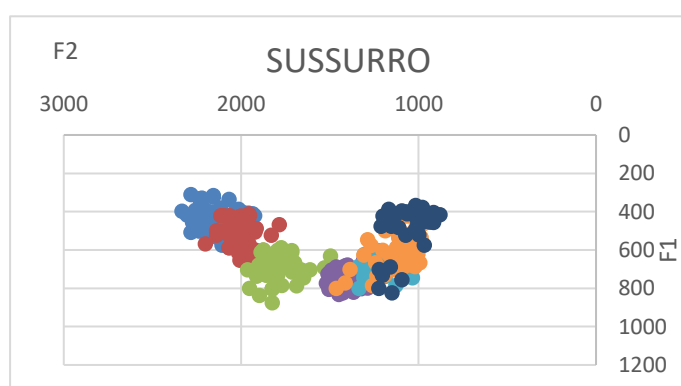


Figura 37: Trapézio vocálico dos valores do quinto falante-produção sussurrada

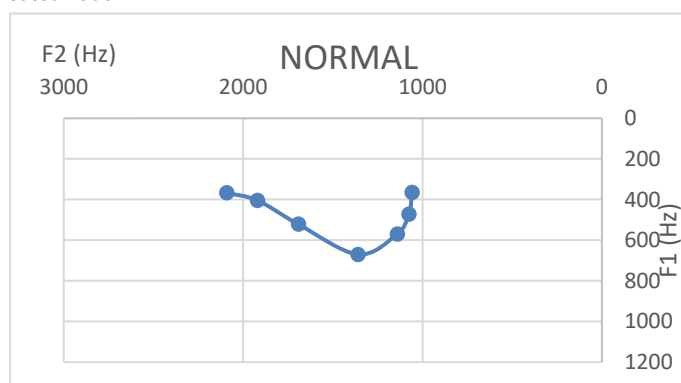


Figura 38: Trapézio vocálico das médias do quinto falante-produção normal

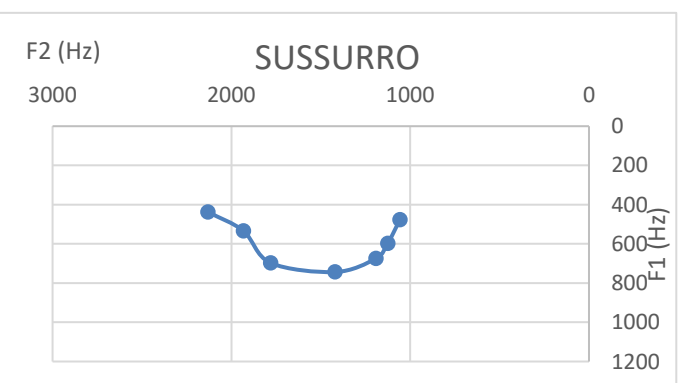


Figura 39: Trapézio vocálico das médias do quinto falante-produção sussurrada

O que foi afirmado pouco acima pode ser visto também no trapézio vocálico do falante (Figuras 35, 36, 37, 38 e 39). Assiste-se efetivamente a uma tendência a baixar mais o dorso da língua nas vogais frontais. Isto comporta um aumento dos valores das frequências de F1. A vogal média [a] e as posteriores apresentam, porém, algumas zonas confortáveis mais ou menos semelhantes.

Portanto, já da análise das vogais, pode-se dizer que o autor das duas gravações é o mesmo. Porém, para ter um estudo mais completo e um resultado mais fidedigno, proceder-se-á também à análise das consoantes.

#### 4.1.1.5.2 As consoantes

Analisando pelo contrário as consoantes, pode-se notar que, no que diz respeito às

oclusivas (*vide* Tabela 19), há uma correspondência somente no caso das bilabial vozeada [b] e velar vozeada [g], as quais apresentam valores cuja diferença, na passagem do sussurro à fala normal, não é significativa.

MÉDIAS – NORMAL (s)		MÉDIAS – SUSSURRO (s)	
[p]	0,042	[p]	0,022
[t]	0,039	[t]	0,023
[k]	0,047	[k]	0,026
[b]	0,028	[b]	0,025
[d]	0,027	[d]	0,043
[g]	0,043	[g]	0,037

Tabela 19: Valores médios das somas dos tempos de explosão e V.O.T. (s) das consoantes oclusivas do quinto falante

É o contrário do que diz respeito, porém, aos outros quatro fones consonânticos oclusivos analisados: a bilabial não vozeada [p], as dentais não vozeada [t] e vozeada [d] e a velar não vozeada [k]. Estas, efetivamente, apresentam algumas variações significativas.

Analisando, depois, as consoantes nasais, os resultados são semelhantes ao que se poderia esperar, como se pode ver na Tabela 20.

MÉDIAS - NORMAL (Hz)			MÉDIAS - SUSSURRO (Hz)		
[m]	[n]	[ɲ]	[m]	[n]	[ɲ]
711,59	765,98	755,16	751	759,88	745,44

Tabela 20: Valores médios das frequências (Hz) das consoantes nasais do quinto falante

Efetivamente, a diferença nos valores médios de todos os três fones não é significativa, facto que pareceria aduzir a uma produção por parte de um só autor. Como se pode ver, a diferença dos valores médios entre a gravação normal e a sussurrada é de 39,41Hz pela bilabial [m], de 6,01Hz pela alveolar [n] e, pela palatal [ɲ], de 9,72Hz.

Contrariamente do que aconteceu com as consoantes nasais, com as fricativas não se encontra uma tendência unívoca nas diferenças entre os valores das médias dos formantes entre a gravação em modalidade normal e a sussurrada.

MÉDIAS - NORMAL (Hz)		MÉDIAS - SUSSURRO (Hz)	
[f]	-	[f]	-
[s]	3658,67	[s]	3470,52
[ʃ]	2975,81	[ʃ]	2942
[v]	-	[v]	-
[z]	3702,52	[z]	3513,67
[ʒ]	2976,90	[ʒ]	2911,52

Tabela 21: Valores médios das frequências (Hz) das consoantes fricativas do quinto falante

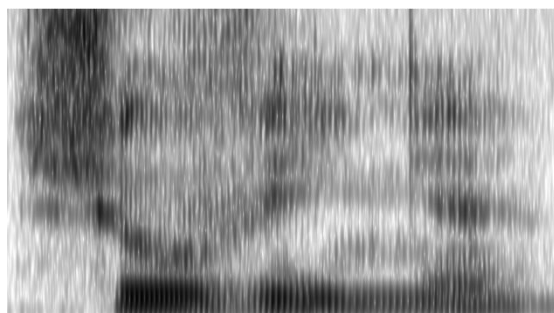


Figura 40: Espectrograma da palavra *chuvinha*-produção normal (escala: 0-5000Hz)

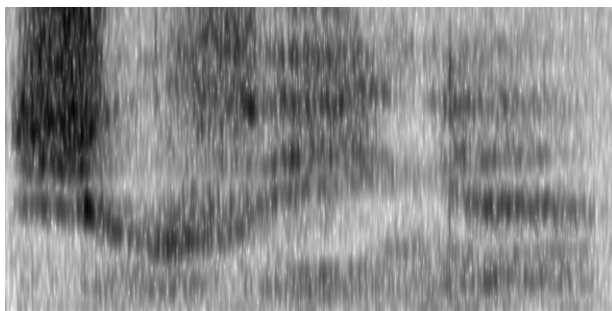


Figura 41: Espectrograma da palavra *chuvinha*-produção sussurrada (escala: 0-5000Hz)

Efetivamente, enquanto as fricativas palatais não vozeada [ʃ] e vozeada [ʒ] apresentam valores muito próximos (a diferença é inferior a 100Hz), as fricativas dentais não vozeada [s] e vozeada [z] têm valores cujas diferenças são mais significativas. Estes dados, portanto, não induzem a afirmar com absoluta certeza que as duas gravações foram produzidas por um só autor. Como acontecido com o terceiro falante (*vide* secção 4.1.1.3.2, *As consoantes*), também as fricativas labiodentais do quinto falante não apresentam desvios ao padrão,

apresentando no espectrograma o ruído característico das fricativas (ver Figuras 40 e 41).

Em conclusão, depois de ter analisado também as consoantes, pode afirmar-se que também neste caso se esteja à frente de uma possível ou provável identificação. É efetivamente verdade que as vogais, as nasais e as fricativas são totalmente a favor de uma identificação, enquanto as oclusivas têm valores que não permitem afirmar com certeza que ambas as gravações foram produzidas pelo mesmo falante.

#### 4.1.1.6 Sexto falante

##### 4.1.1.6.1 As vogais

No que diz respeito às vogais (Tabela 22) e ao relativo trapézio do último falante (Figuras 42, 43, 44, 45 e 46), poder-se-ia afirmar que, com a exceção de alguns fones, o autor das duas gravações é o mesmo.

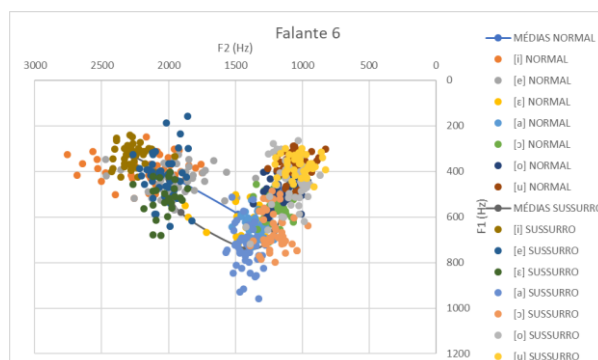


Figura 42: Trapézios vocálicos sobrepostos do sexto falante

MÉDIAS - NORMAL			MÉDIAS - SUSSURRO		
	F1 (Hz)	F2 (Hz)		F1 (Hz)	F2 (Hz)
[i]	384,54	2150,09	[i]	330,17	2266,36
[e]	434,59	1944,49	[e]	416,30	2035,76
[ɛ]	587,44	1477,52	[ɛ]	580,35	1908,64
[a]	642,6	1354,47	[a]	738,22	1417,04
[ɔ]	548,94	1188,64	[ɔ]	660,72	1205,88
[o]	478,86	1136,76	[o]	457,66	1096,84
[u]	373,78	1056,45	[u]	376,14	1027,74

Tabela 22: Valores médios das frequências (Hz) de F1 e F2 das vogais do sexto falante

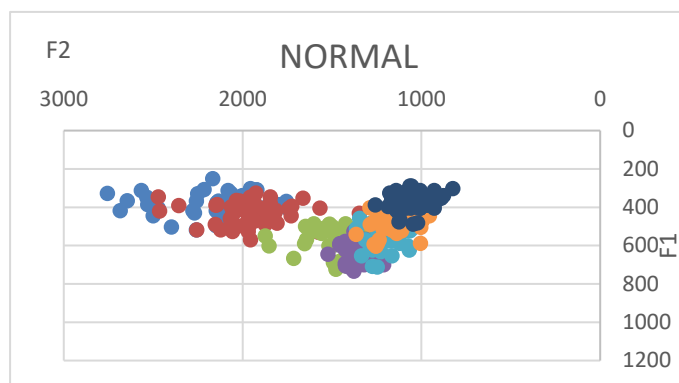


Figura 43: Trapézio vocálico dos valores do sexto falante-produção normal

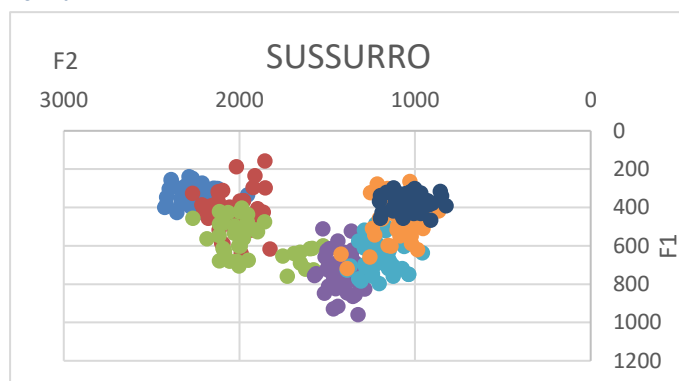


Figura 44: Trapézio vocálico dos valores do sexto falante-produção sussurrada

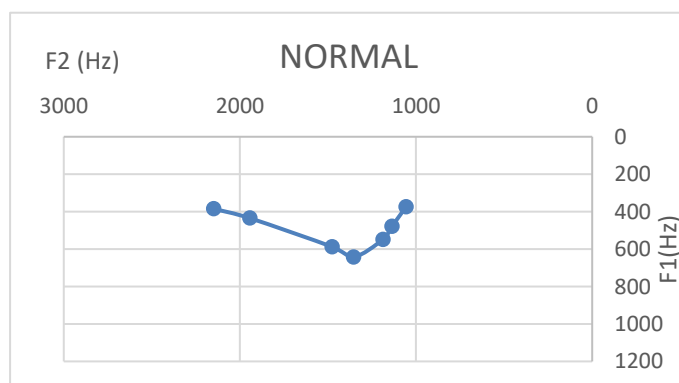


Figura 45: Trapézio vocálico das médias do sexto falante-produção normal

Efetivamente, as vogais frontais alta [i] e média [e] apresentam alguns valores médios de ambos os formantes (F1 e F2) cujas diferenças não são significativas; pode-se dizer o mesmo também pelas correspondências posteriores alta [u] e média [o]. Em relação, porém, à vogal frontal baixa [ɛ], a ter uma diferença significativa não é o F1, mas o F2. Este facto está bem visível no trapézio vocálico no qual a zona confortável se encontra numa posição mais recuada na produção normal do que a da produção sussurrada. Analisando pelo contrário as vogais central baixa [a] e posterior baixa [ɔ], nota-se uma diferença significativa nos valores do primeiro formante. Por consequência, no trapézio vocálico da fala sussurrada, estas vogais aparecem numa

zona inferior do que as mesmas da fala normal.

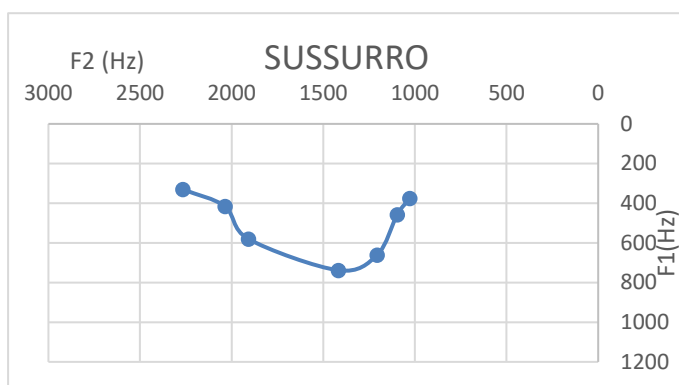


Figura 46: Trapézio vocálico das médias do sexto falante-produção sussurrada

Portanto, pode-se afirmar que o autor das duas gravações é a mesma pessoa. Porém, para ter um estudo mais completo e um resultado mais fidedigno, proceder-se-á também à análise das consoantes.

#### 4.1.1.6.2 As consoantes

Numa primeira análise, parece que as consoantes oclusivas do último falante fornecem alguns valores que propenderiam para considerar as duas gravações produzidas por duas pessoas diferentes (Tabela 23).

MÉDIAS – NORMAL (s)		MÉDIAS – SUSSURRO (s)	
[p]	0,033	[p]	0,018
[t]	0,049	[t]	0,024
[k]	0,065	[k]	0,035
[b]	0,03	[b]	0,021
[d]	0,027	[d]	0,02
[g]	0,033	[g]	0,026

Tabela 23: Valores médios das somas dos tempos de explosão e V.O.T. (s) das consoantes oclusivas do sexto falante

Efetivamente, todas as oclusivas não vozeadas (bilabial [p], dental [t] e velar [k]) e a bilabial vozeada [b] apresentam alguns valores cujas diferenças são significativas. No mesmo sentido, tendem também os valores das oclusivas dental vozeada [d] e velar vozeada [g] as quais, embora não tenham uma diferença não significativa como as outras quatro oclusivas, têm porém uma diferença tendente ao significativo.

Todavia, as consoantes nasais do último falante propendem para uma identificação (Tabela 24).

MÉDIAS - NORMAL (Hz)			MÉDIAS - SUSSURRO (Hz)		
[m]	[n]	[ɲ]	[m]	[n]	[ɲ]
699,91	705,48	692,34	693,27	707,7	647,01

Tabela 24: Valores médios das frequências (Hz) das consoantes nasais do sexto falante

Efetivamente, a bilabial [m], a alveolar [n] e a palatal [ɲ] apresentam alguns valores das médias dos formantes da nasalidade que não representam uma diferença



significativa, embora a palatal [ɲ] tenha uma variação maior do que os outros dois fones consonânticos nasais; contudo, não apresenta uma diferença significativa.

Finalmente, as consoantes fricativas (Tabela 25).

MÉDIAS - NORMAL (Hz)		MÉDIAS - SUSSURRO (Hz)	
[f]	-	[f]	-
[s]	3573,1	[s]	3779,1
[ʃ]	3112,33	[ʃ]	3098,62
[v]	-	[v]	-
[z]	3623,1	[z]	3686,48
[ʒ]	2960,29	[ʒ]	2973,1

Tabela 25: Valores médios das frequências (Hz) das consoantes fricativas do sexto falante

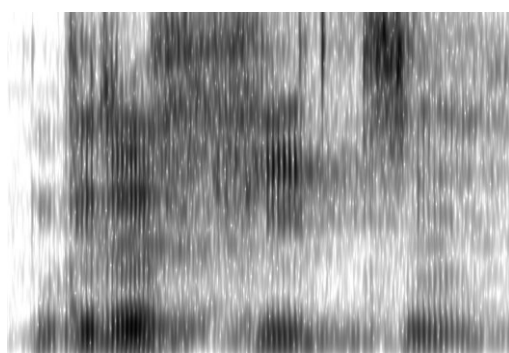


Figura 47: Espectrograma da palavra grafite-produção normal (escala: 0-5000Hz)

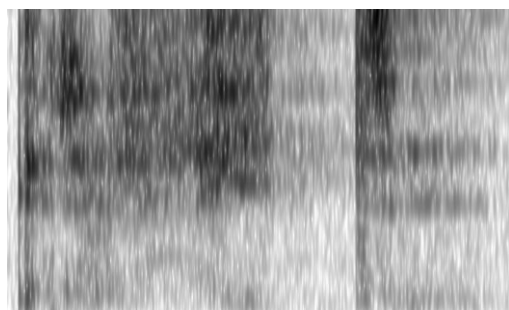


Figura 48: Espectrograma da palavra grafite-produção sussurrada (escala: 0-5000Hz)

Pode dizer-se que as diferenças entre os valores que se cotejam na fala normal em geral não têm diferenças significativas em relação às da fala sussurrada. Constitui exceção, neste sentido, a fricativa dental não vozeada [s] (cujo delta é de 206Hz), cuja diferença começa a ser significativa. No que diz respeito aos fones fricativos labiodentais não vozeado [f] e vozeado [v], o sexto falante não apresenta desvios ao padrão que podem ajudar a declarar que as duas gravações foram produzidas pelo mesmo falante (vide as Figuras 47 e 48).

À luz destas reflexões, tendo em conta o que está expresso na *American Board of Recorded Evidence* (1996, ponto 7.3), poder-se-ia afirmar uma provável identificação no que diz respeito ao sexto falante.

De seguida reporta-se uma tabela recapitulativa da análise dos dados de todos e seis os falantes (Tabela 26). Algumas indicações de leitura:

- por coincidência entende-se entre a gravação normal e a sussurrada;
- o símbolo ~ indica uma situação intermédia entre uma diferença significativa e uma diferença não significativa;



- no que diz respeito às vogais, são indicadas somente as inerentes ao primeiro formante F1;
- a indicação F2 indica uma correspondência completa do segundo formante F2 para todos os fones vocálicos, à exceção somente do sexto falante. No que diz respeito ao sexto falante, há três situações:
  - coincidência total: primeiro formante F1 e segundo formante F2;
  - coincidência somente primeiro formante F1;
  - coincidência somente segundo formante F2.

FALANTE	VOGAIS COINCIDÊNCIA	CONSOANTES COINCIDÊNCIA			NÍVEL DE IDENTIFICAÇÃO
		OCLUSIVAS	NASAIS	FRICATIVAS	
1	[u]; F2	[p]; [b]; [d]	[m]; [n]; [ɲ]	[f]; [s]; [ʃ]; [v]; [z]; [ʒ]	Possível – provável identificação
2	F2	[p]; [b]; [d]		[f]; [s]; [ʃ]; [v]; [z]; [ʒ]	Provável identificação
3	[i]; [a]; [u]; F2	[p]; [t]; [b]; [d]	~[m]; ~[n]; ~[ɲ]	~[s]; [ʃ]; [z]; [ʒ]	Provável identificação
4	[i]; [a]; ~[e]; ~[o]; ~[u]; F2	[p]; [t]; [k]; [b]; [d]; [g]	~[m]; [n]; [ɲ]	[f]; [s]; ~[v]	Possível – provável identificação
5	[i]; [a]; [ɔ]; [o]; [u]; F2	[b]; [g]	[m]; [n]; [ɲ]	[ʃ]; [ʒ]	Possível – provável identificação
6	[i]; [e]; [o]; [u]; só F1: [ɛ]; só F2: [a]; [ɔ]	[p]; [t]; [k]; [b]; ~[d]; ~[g]	[m]; [n]; [ɲ]	[ʃ]; [z]; [ʒ]	Provável identificação

Tabela 26: Tabela recapitulativa da análise dos dados dos falantes

#### 4.1.2 Análise interfalantes

Nesta secção, a atenção será dedicada a uma perspetiva mais geral, com uma análise interfalantes, para ver as peculiaridades de cada falante em comparação com os outros. Serão analisadas, em duas secções diferentes (de maneira semelhante ao acontecido na secção 4.1.1), as vogais (4.1.2.1) e as consoantes (4.1.2.2).

##### 4.1.2.1 As vogais

Nesta secção, serão analisados os trapézios vocálicos dos seis informantes, antes na versão normal, depois na versão sussurrada. Os valores que foram utilizados para formar estes trapézios foram os das médias que foram expostos antes (secções desde a 4.1.1.1 até à 4.1.1.6) e que se encontram também no anexo nº4.

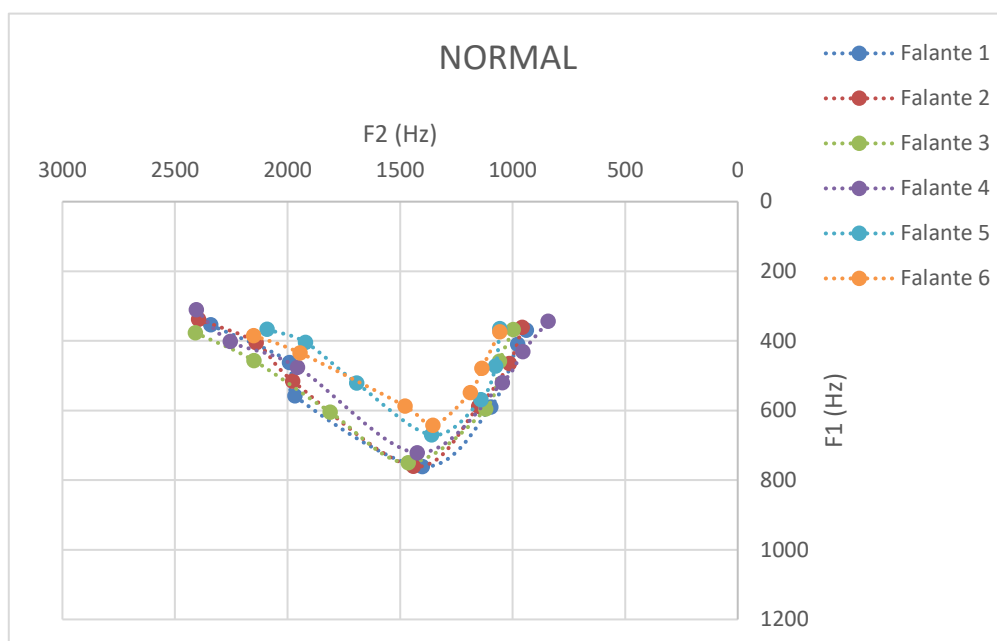


Figura 49: Trapézios vocálicos de todos os seis falantes-produção normal

No que diz respeito à produção normal (*vide* Figura 49), pode-se notar o seguinte. Os falantes cinco e seis têm um trapézio mais “recolhido”, ou seja, a vogal baixa média [a] é produzida com o dorso da língua numa posição mais elevada do que acontece pelos outros quatro falantes (a média de F1 é, efetivamente, de acerca 650Hz). Algo de semelhante acontece pelas vogais altas frontal [i] e posterior [u], as quais se encontram numa posição mais central do que se pode reparar nos outros falantes (efetivamente, a [i] encontra-se numa posição mais recuada, com valores médios de F2 acerca de 2120Hz, enquanto a [u] encontra-se numa posição mais avançada, com valores médios de F2 acerca de 1057Hz).

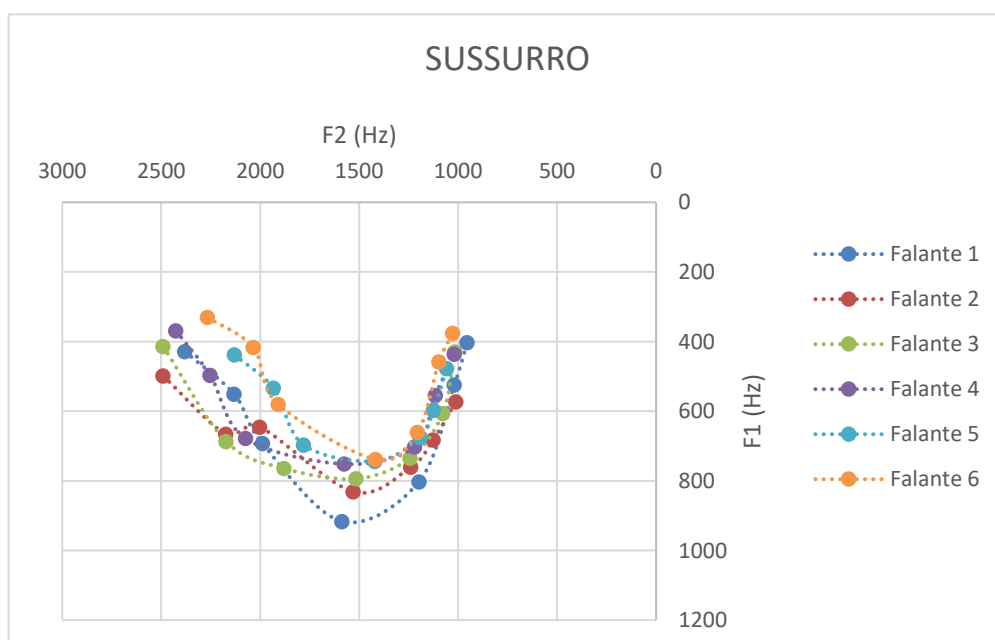


Figura 50: Trapézios vocálicos de todos os seis falantes-produção sussurrada

Pelo contrário, os primeiro, segundo e terceiro falantes produzem a vogal baixa média [a] numa posição mais baixada (também em relação ao quarto falante; eles têm valores médios de F1 incluídos entre 750 e 761Hz).

Enquanto as vogais posteriores (quer a alta [u], a média [o] e a baixa [ɔ]) se encontram próximas e em sucessão (como se pode, efetivamente, reparar na Figura 49), as frontais encontram-se numa posição decididamente mais avançada e (ligeiramente) mais espalhada pelos falantes 1, 2, 3 e 4.

Diferente é a situação do sussurro (Figura 50).

Como se pode reparar no gráfico, efetivamente, os seis falantes têm valores muito próximos no que diz respeito às vogais posteriores alta [u], média [o] e baixa [ɔ]. Constitui uma exceção somente o segundo falante o qual, de maneira particular com o fone posterior alto [u], tem uma articulação mais baixa (efetivamente, o valor das médias dos seus F1 é de 572Hz, sendo maior de acerca 200Hz do que nos outros falantes). Repara-se esta tendência também com o fone frontal alto [i], cujo F1 é de 498Hz (enquanto o dos outros falantes atesta-se entre um mínimo de 330 e um máximo de 437Hz). Acontece o contrário com o fone central baixo [a]. Este fone vocálico, efetivamente, encontra-se nas médias dos outros falantes (embora tenda sempre a ser um dos articulados mais em baixo), mas está produzido numa altura muito perto dos fones altos; isto é, a diferença dos valores entre o fone baixo e os fones altos é menor no segundo falante do que acontece com os outros.

Diferentemente do que acontece com a produção normal (*vide* Figura 49), as vogais frontais são mais dispersas de um falante para o outro. Não obstante isto, o quinto e o sexto falantes tendem sempre a ter uma produção mais “recolhida” do que os outros quatro (como foi visto pouco acima, nesta mesma secção, embora as diferenças sejam menores do que na fala normal).

#### 4.1.2.2 As consoantes

Em primeiro lugar, serão analisadas as consoantes oclusivas. Como visto na secção antecedente (4.1.1, *Primeira tarefa – O sussurro no espectrograma*), para estes fones será analisado o valor da soma de explosão e V.O.T. (antes na produção normal e, depois, na sussurrada).

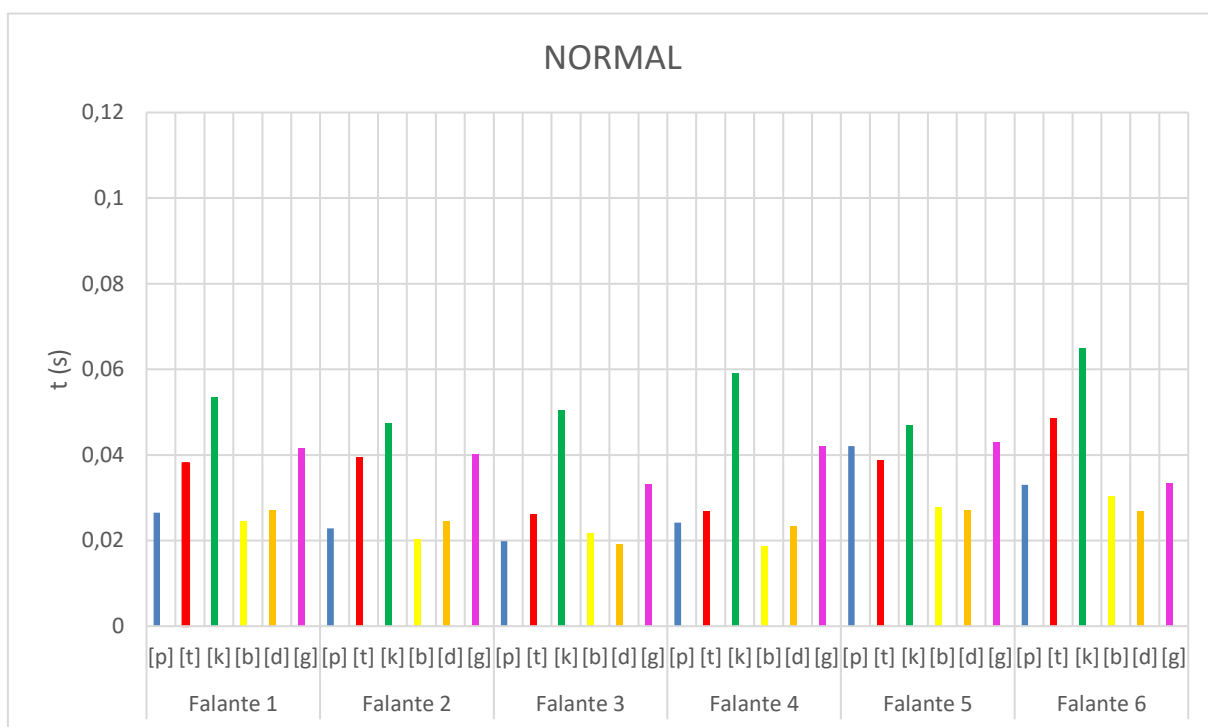


Figura 51: Soma dos tempos médios de explosão e V.O.T. de todos os seis falantes-produção normal

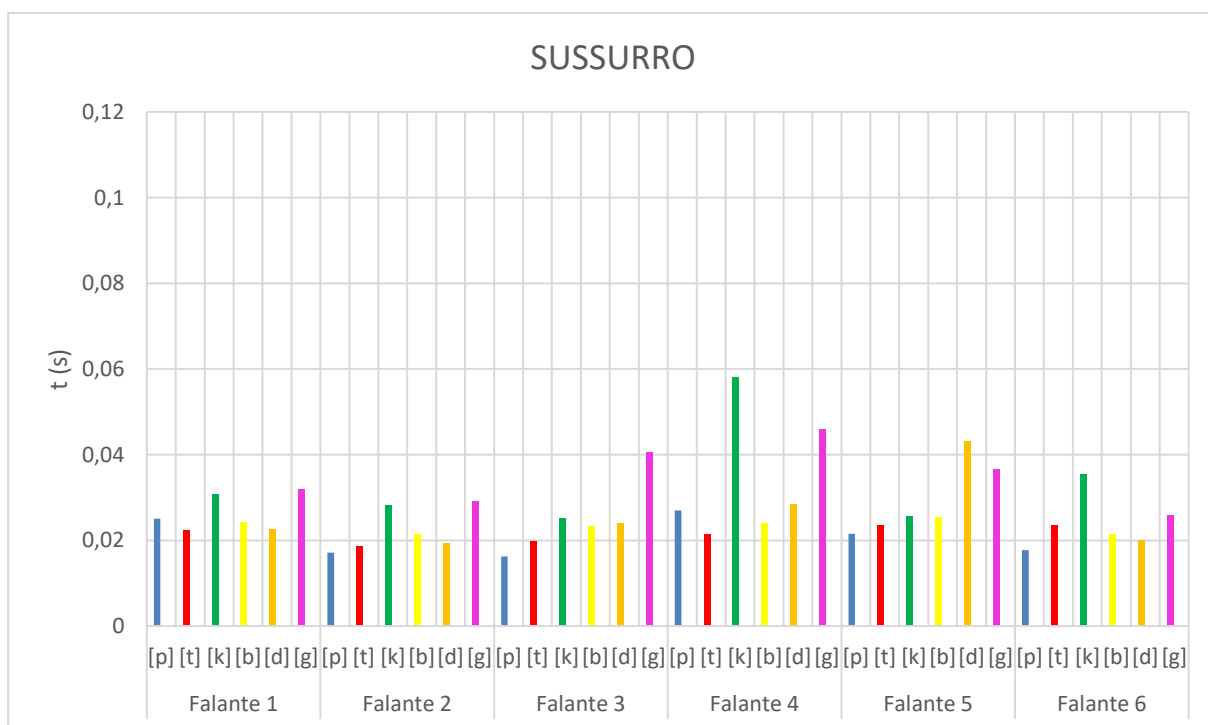


Figura 52: Soma dos tempos médios de explosão e V.O.T. de todos os seis falantes-produção sussurrada

Como se pode reparar na Figura 51, os valores mais altos são os que dizem respeito à oclusiva velar não vozeada [k] (a média deste fone, de todos os seis falantes, é de 0,054s). Neste caso, pelo contrário do que acontece com as vogais (secção 4.1.2.1, *As vogais*), não se evidenciam casos particulares que possam diferenciar um falante dos outros. Neste sentido, a única exceção poderia ser constituída pelo falante

5; ele, efetivamente, não apresenta uma sucessão de valores como os outros cinco (os outros falantes, efetivamente, mostram uma tendência em ter os valores das bilabiais mais baixos, seguidos pelas dentais, um pouco maiores, e, enfim, as velares). O quinto falante, de facto, apresenta valores acerca dos 0,04s (mas os valores da bilabial vozeada [b] e da dental vozeada [d] têm valores de acerca 0,027s).

No que diz respeito à produção sussurrada (Figura 52), a situação é a mesma do que acontece na produção normal. Não se evidenciam, efetivamente, casos particulares. Também o quinto falante, que antes foi chamado à atenção pelos seus valores, aqui apresenta a tendência regular dos outros cinco falantes. Porém, um pormenor no qual se pode reparar é que, no caso dos falantes 3, 4 e 5, alguns fones têm valores mais altos do que a média dos outros falantes. É o caso da velar vozeada [g] do terceiro falante, das velares não vozeada [k] e vozeada [g] do quarto falante, da dental vozeada [d] e da velar vozeada [g] do quinto falante e da velar não vozeada [k] do último falante. Estes fones têm valores acima do 0,035s, na média 0,04s.

Serão agora analisadas as consoantes nasais.

No que diz respeito à produção normal, pode-se reparar que os valores se atestam acerca de uma média de 755,93Hz. O falante 2 é o único que tem todos os valores (quer o da labial [m], quer o da dental [n], quer o da palatal [ɲ]) acima dos 800Hz. Pelo contrário, o primeiro e o último falantes têm todos os valores abaixo dos 700Hz (a exceção da labial [m] do primeiro falante, 712,14Hz, e da dental [n] do sexto, 705,48Hz). Os outros falantes (3, 4 e 5) têm valores incluídos entre os 700 e os 800Hz.

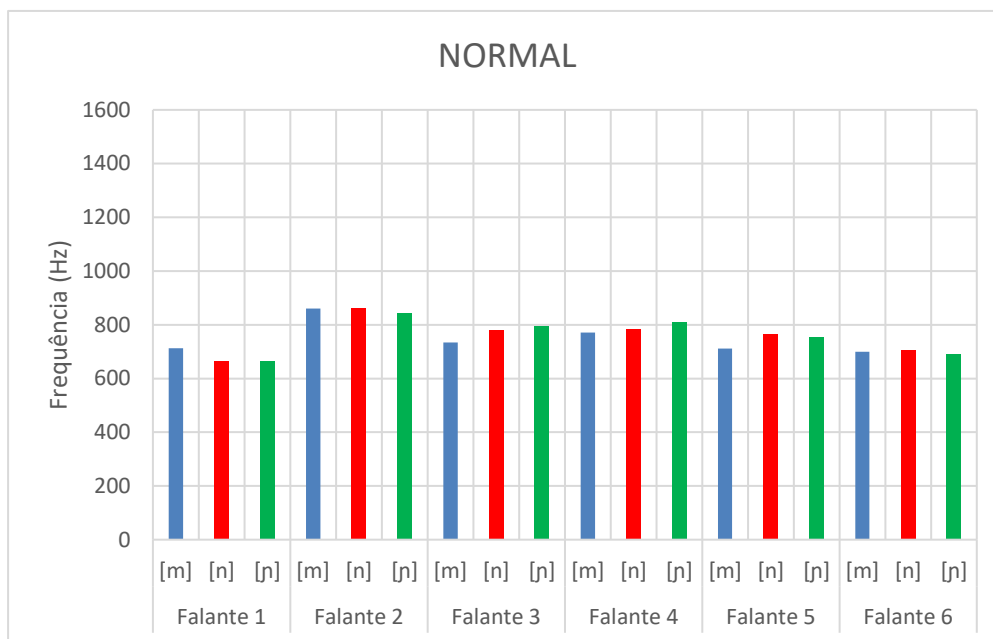


Figura 53: Frequências médias do formante da nasalidade de todos os seis falantes-produção normal

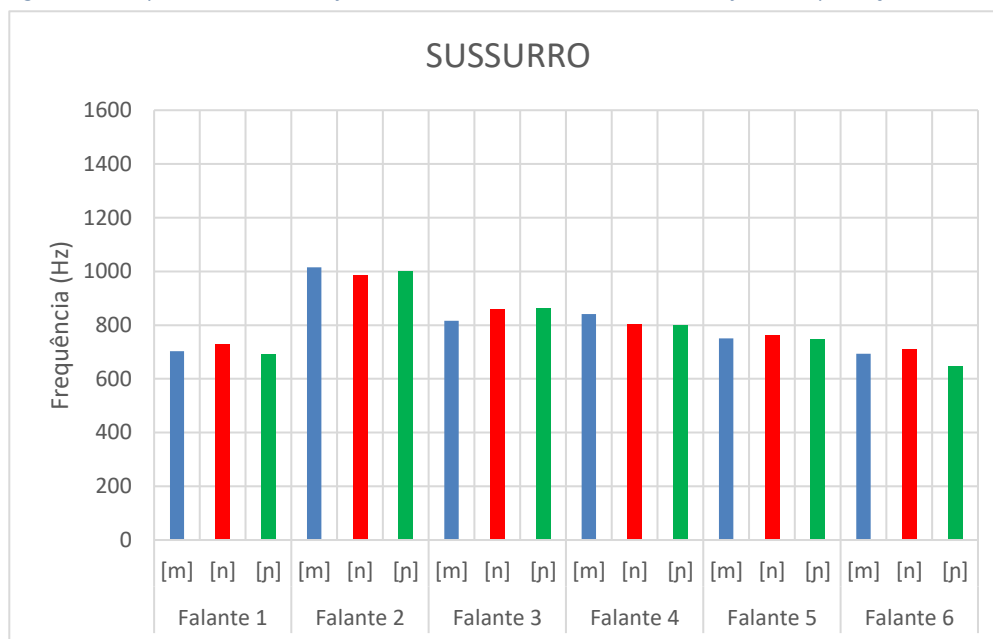


Figura 54: Frequências médias do formante da nasalidade de todos os seis falantes-produção sussurrada

Na produção sussurrada (Figura 54) pode-se evidenciar o seguinte. Como na fala normal, também aqui o segundo falante tem valores mais acima do que os outros cinco (a média dos três valores é, efetivamente, 999,34Hz). Quase todos os outros valores são incluídos entre os 600 e os 700Hz, a exceção do falante 3, cujos valores estão acima dos 800Hz, e do falante 4, cujas labial [m] (841,47Hz) e dental [n] (801,5Hz) estão também acima dos 800Hz.

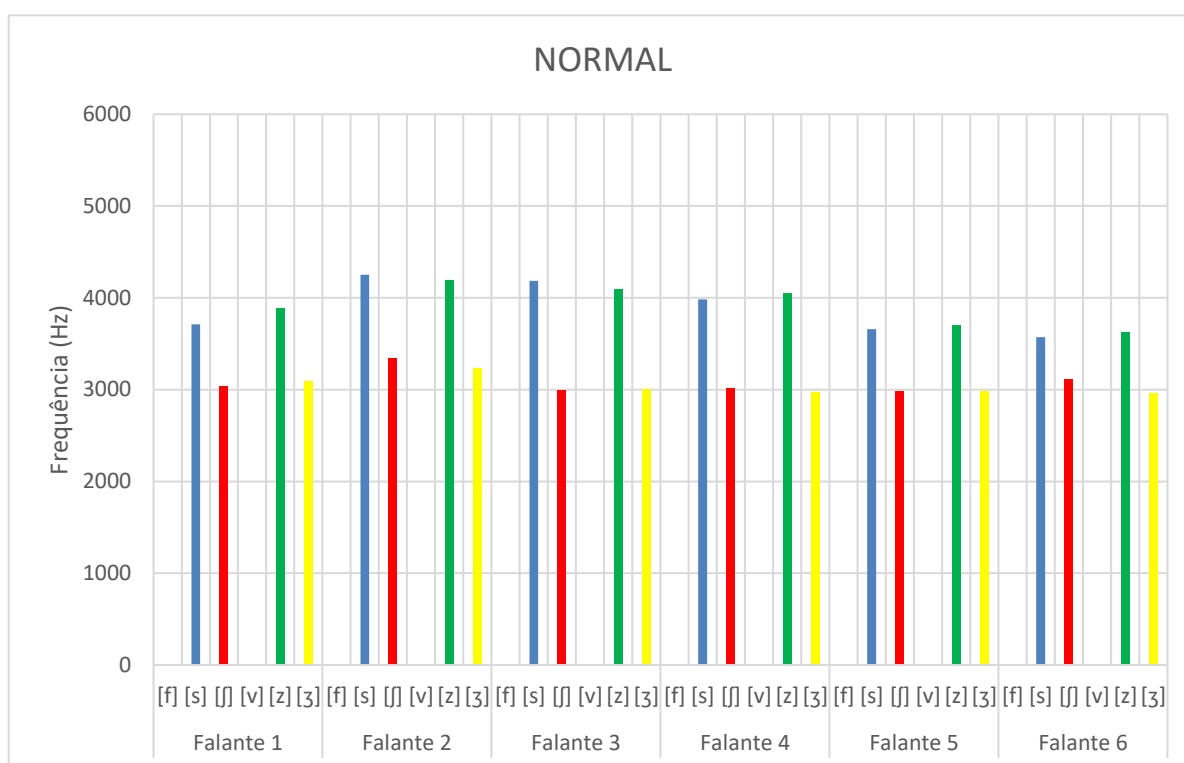


Figura 55: Frequências médias da área formântica das fricativas de todos os seis falantes-produção normal

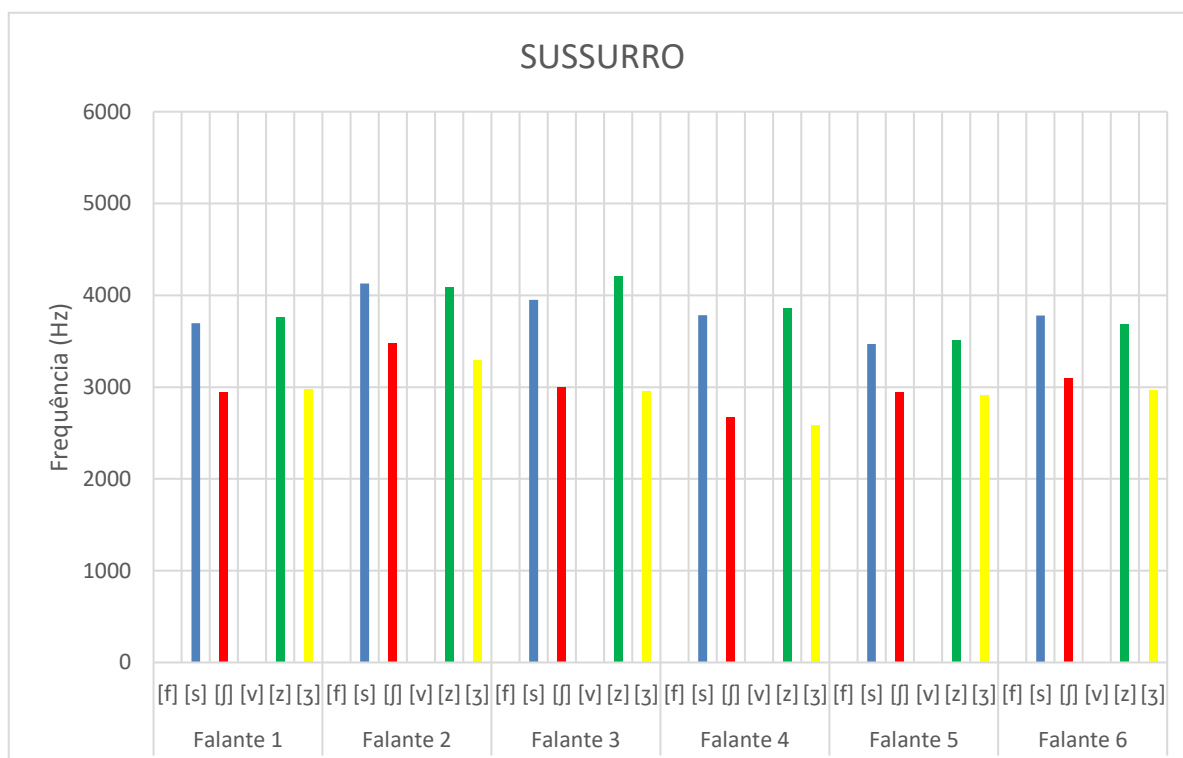


Figura 56: Frequências médias da área formântica das fricativas de todos os seis falantes-produção sussurrada

Finalmente, as consoantes fricativas.

No que diz respeito à produção normal (Figura 55), pode-se logo reparar a tendência das dentais não vozeada [s] e vozeada [z] a ter valores mais altos do que os

fonos palatais não vozeado [ʃ] e vozeado [ʒ]. Efetivamente, os valores estão incluídos entre os 3500 e os 4250Hz. Pelo contrário, os fonos palatais estão por volta dos 3000Hz.

O segundo falante é o que tem os valores mais altos por todas as fricativas, enquanto o último falante é o que tende a ter os valores mais baixos.

No que diz respeito à produção sussurrada (Figura 56), repara-se o seguinte. Também nesta produção, as dentais não vozeada [s] e vozeada [z] a ter valores mais altos do que os fonos palatais não vozeado [ʃ] e vozeado [ʒ] (entre os 3500 e os 210Hz, à exceção do falante 4, cujos valores são pouco inferiores aos 3500Hz). Os fonos palatais, da mesma maneira, estão incluídos entre os 2500 e os 3000Hz (constituem exceção o falante 2, com a palatal não vozeada [ʃ] de 3484Hz e a vozeada [ʒ] de 3296Hz, o falante 3, cuja palatal não vozeada [ʃ] tem valor de 3001Hz, e o último falante, com um valor de 3098Hz pelo palatal não vozeada [ʃ]). Também neste caso evidencia-se uma tendência do segundo falante a ter os valores mais altos, enquanto o quinto falante tem os valores mais baixos das dentais não vozeada [s] e vozeada [z] e o quarto falante tem os valores mais baixos das palatais não vozeada [ʃ] e vozeada [ʒ].

#### **4.2 Segunda tarefa – A percepção do sussurro**

Na segunda tarefa (*A percepção do sussurro*), o objetivo era, como declarado também na introdução, verificar como o sussurro distorce a percepção dos sujeitos que ouvem. Graças às respostas dos participantes a esta segunda tarefa (*A percepção do sussurro*), pode-se analisar quanto uma técnica que se baseia puramente na percepção humana seja falaz<sup>5</sup> ou não. Um outro aspeto que será levado em consideração será quanto demonstrado, no caso do inglês, por Orchard (*et al.*, 1995, p.250;258)<sup>6</sup>,

---

<sup>5</sup> Como é facilmente demonstrável no caso dos imitadores.

<sup>6</sup> “However, some voices may be so distinctive that they can be recognized even though the voice is dramatically altered [...]” (p.250); nas conclusões, 8 páginas depois, os mesmos relatam: “In contrast, only two participants out of 12 who heard the perpetrator for the same amount of time identified the suspect in the whisper-normal, distinctive voice condition”.



verificando se as vozes de quem fala, embora o sussurro seja um disfarce muito drástico, estejam ainda fortemente reconhecíveis por quem conhece o autor.

Das 58 pessoas que foram convidadas a participar à tarefa, porque conhecidos de cada falante de todas as gravações, responderam ao formulário 14.

Track	1	2	3	4	5	6
Participante 1	1	1	1	1	1	1
Participante 2	1	-	1	Pessoa externa	1	1
Participante 3	-	-	-	-	-	1
Participante 4	1	?/Falante 3	1	1	1	1
Participante 5	-	Falante 2	-	1	-	1
Participante 6	1	1	Pessoa externa	1	1	1
Participante 7	1	1	1	1	1	1
Participante 8	1	1	1	1	1	1
Participante 9	1	1	1	1	1	1
Participante 10	1	1	Pessoa externa	1	-	1
Participante 11	1	1	1	1	1	1
Participante 12	1	-	Pessoa externa	1	1	1
Participante 13	Pessoa externa	1	1	1	1	1
Participante 14	1	-	1	1	1	1

Tabela 2: Respostas de cada participante na segunda tarefa (A percepção do sussurro)

Para avaliar estatisticamente os resultados, optou-se por proceder na maneira seguinte. Para cada gravação, atribuía-se um (1) ponto em caso de resposta certa, zero (0) pontos, pelo contrário, no caso em que o participante não identificou o falante (a falha da identificação era obtida em duas maneiras: ou falhando a identificar, ou não indicando nenhum nome). Portanto, como consequência deste critério, no caso em que um participante tivesse dado todas as respostas corretas no formulário, teria obtido seis (6) pontos. Tendo participado catorze (14) pessoas a esta segunda (*A percepção do sussurro*), o resultado máximo obtenível, globalmente, resulta portanto ser de 84

pontos<sup>7</sup>. As respostas exatas foram, em total, 65. Portanto, as respostas certas constituem o 77,38%. A taxa de erro foi calculada ser de 1,357143 por pessoa<sup>8</sup>.

Cinco participantes conseguiram a identificar com sucesso o autor de cada uma das seis gravações, obtendo assim a pontuação máxima (ou seja, o 35,71%). Dos restantes nove participantes, quatro falharam somente uma gravação (28,57%), três falharam duas delas (21,43%), um reconheceu somente dois (7,14%), enquanto o último totalizou somente um (1) ponto (7,14%)<sup>9</sup>.

Dos dezanove (19) pontos de erro totais, sete (7) foram causados por uma identificação errónea (ou seja, o participante indicou como falante uma outra pessoa, diferente do verdadeiro autor da gravação), enquanto nos outros doze (12) casos houve uma falta de identificação (na qual o participante não indicou nenhum nome). No caso das sete (7) identificações erróneas, duas foram feitas indicando o nome de um dos autores das outras cinco gravações; pelo contrário, para as outras cinco foi indicada uma pessoa (sempre diferente) que não participou neste trabalho como falante.

Interessante notar também que, entre todos os seis falantes, somente o segundo falante (para identificar na gravação nº6) foi o reconhecido por todos os catorze (14) participantes. Pelo contrário, o quarto falante (gravação nº2), foi quem obteve menos identificações (oito identificações e seis erros); a seguir, o quinto autor (gravação nº3) com uma identificação a mais do que o quarto falante; de seguida, com onze (11) identificações e três erros, o primeiro e o terceiro autor (respetivamente, gravações nº5 e 1); enfim, o último autor (gravação nº4) com doze (12) identificações e somente dois erros.

Estes resultados são interessantes.

Efetivamente, pode-se deduzir que, no caso estudado, não obstante o sussurro, as pessoas conseguiram identificar o falante. Geralmente é difícil para as pessoas reconhecer um falante que sussurra. Neste caso, porém, isto não aconteceu. Os

---

<sup>7</sup> Valor obtido multiplicando a pontuação máxima obtenível por cada participante (6) para o número de participantes (14).

<sup>8</sup> Esta taxa foi obtida dividindo entre todos os participantes (14) o número dos erros totais (19). É um valor “absoluto”, não uma percentagem.

<sup>9</sup> Estas percentagens dizem respeito ao número de participantes em relação à quantidade de respostas exatas.

ouvintes reconheceram os falantes com uma percentagem de sucesso (77,38%) e uma baixa margem de erro. Apesar de a percentagem de erro possa parecer elevada (22,62%), é preciso considerar que para a identificação não foi feita nenhuma análise científica. Os ouvintes reconheceram os falantes somente mediante a audição. O êxito tem de se considerar portanto sem dúvida positivo.

Todavia, não deve ser esquecido que a percentagem de erro é próxima de 25%. Considerada a delicadeza da matéria e do seu campo de investigação, o objetivo da Linguística Forense é o de conseguir obter a identificação do falante sem margens de erro. Num caso empírico, qual é este estudo, não é possível. É preciso tentar obter um erro quanto mais baixo possível. Portanto, não se tem de limitar com uma investigação somente empírica por quanto esta possa fornecer indicações preciosas. É preciso portanto recorrer também a uma análise científica, cujo erro é decididamente mais baixo.

## CAPÍTULO V

### DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo tentar-se-á de responder às perguntas de investigação (cfr. secção 2.2, *Perguntas de investigação*) por meio dos dados expostos no capítulo IV, *Apresentação e análise dos resultados*.

O capítulo está subdividido na seguinte maneira:

1. Primeira tarefa – “*O sussurro no espectrograma*” (secção 5.1): nesta secção discutir-se-ão os resultados da primeira tarefa (*O sussurro no espectrograma*) tentando de responder à respetiva pergunta;
2. Segunda tarefa – “*A percepção do sussurro*” (secção 5.2): nesta secção discutir-se-ão os resultados da segunda tarefa (*A percepção do sussurro*) tentando de responder à respetiva pergunta.

#### **5.1 Primeira tarefa – *O sussurro no espectrograma***

Em referência à primeira tarefa (*O sussurro no espectrograma*), depois da análise efetuada, pode afirmar-se o que se segue.

No decurso do trabalho, conseguiu-se responder positivamente à primeira pergunta de investigação (“*Existem alguns parâmetros que resistem ao sussurro?*”, cfr. secção 2.5, *Perguntas de investigação*) e a encontrar, portanto, parâmetros que resistem ao sussurro.

Estes parâmetros são:

- o primeiro formante (F1) e o segundo formante (F2) das vogais;
- a soma dos tempos de explosão e V.O.T. das consoantes oclusivas;
- o formante da nasalidade das consoantes nasais;
- a zona formântica das consoantes fricativas.

Estes parâmetros permitem delinear uma continuidade entre a gravação com voz normal e a com voz sussurrada. Isto permite a identificação do falante. Efetivamente, foi possível identificar todos os seis sujeitos envolvidos na primeira tarefa “*O sussurro no espectrograma*” (por meio da utilização destes parâmetros).

É importante notar que, para chegar a uma conclusão certa, não se devem analisar os parâmetros isoladamente, mas considerá-los globalmente. Como se viu, efetivamente, no decurso de cada análise dos falantes (ver secção 4.1.1, *Primeira tarefa – O sussurro no espectrograma*), somente depois de uma análise completa se pôde chegar a um resultado final. Pelo contrário, a análise particular dos vários parâmetros pode conduzir a uma análise falaz.

Por consequência, o sussurro, embora seja o método mais eficaz para não ser identificados, não resulta ser perfeito. Pelo contrário, como acontece com os outros disfarces (aumento do tom da voz, abaixamento, etc.), também o sussurro apresenta os padrões que lhe resistem, embora é mais difícil proceder a uma análise e identificação deles.

## **5.2 Segunda tarefa – A percepção do sussurro**

No que diz respeito à segunda tarefa (*A percepção do sussurro*), a pergunta de investigação à qual se queria responder era “*É de confiança um método que se baseia somente na percepção humana para a identificação do falante?*” (secção 2.5, *Perguntas de investigação*). O objetivo era, efetivamente, o de verificar a fidedignidade ou não de um modelo puramente percetivo em relação ao sussurro.

Não obstante a percentagem de sucesso é relativamente elevada (isto é, 77,38%), é importante notar que a percentagem de erros é de quase 25%, ou seja, um quarto. Nesta perspetiva, entregar-se a uma técnica puramente percetiva, sem empregar outros meios (como, por exemplo, os modelos semi-automáticos ou os automáticos) resultaria demasiado perigoso, porque significaria ou ter um falso negativo (isto é, não reconhecer o autor de uma gravação), ou ter um falso positivo (onde uma pessoa é reconhecida como o autor de uma gravação embora não o seja).

É preciso além disso ter presente que, embora ausente neste trabalho, poder-se-ia também apresentar o caso em que uma gravação for produzida por um imitador e, por consequência, ter-se-ia um falso positivo.

Um outro aspeto não indiferente é a questão, abordada por Orchard (*et al.*, 1995, p.250), segundo a qual “*some voices may be so distinctive that they can be recognized even though the voice is dramatically altered [...]*”.

Este facto está visível também nos resultados reportados relativamente a esta segunda tarefa (*A percepção do sussurro*).

Como foi amplamente demonstrado pela literatura precedente a este trabalho (*vide* secção 2.4, *A fala sussurrada*), o sussurro é um dos disfarces mais eficazes. Graças, efetivamente, à sua natureza, o sussurro apaga muitos dos padrões presentes na fala normal, além de fazer o efeito de que a pessoa baixou o tom de voz<sup>1</sup>. Por estas razões, pode-se olhar ao sussurro como uma situação na qual “*the voice is dramatically altered*” (Orchard *et al.*, 1995, p.250).

O facto de ter uma taxa de reconhecimento tão elevada pode ser portanto causado pelas características particulares das vozes que foram gravadas. Por exemplo, o segundo falante (que foi identificado positivamente por todos os participantes), tem uma voz calma, doce, melíflua. O sexto, pelo contrário, que não foi identificado só por dois participantes, tem uma voz mais rouca e grave. A seguir, estão o primeiro e o terceiro falante. O terceiro tem uma voz relativamente aguda para um homem, com uma tendência a falar de forma rápida. O primeiro, pelo contrário, tem uma voz relativamente “normal”, tendo, porém, uma inflexão típica da cidade de Porto (secção 3.4, *Participantes*). No que diz respeito porém ao quinto autor (não identificado somente por cinco participantes), a sua voz é normalmente um pouco mais baixa do que a média, tendente quase a um sussurro também quando fala normalmente. Enfim, o caso do quarto falante. Pessoa reconhecida num número menor dos casos (somente oito identificações de catorze participantes), a voz dele é melíflua, de textura barítona, embora cante como baixo nos coros dos quais faz parte. Este autor, como já antecipado na secção 3.4, *Participantes*, é uma pessoa que tem alguns conhecimentos a nível fonético, para além de ser ativo em participações canoras. Por causa deste seu

---

<sup>1</sup> Esta impressão é dada pela falta de vibração das cordas vocais que, como consequência, permite uma produção somente não vozeada (ou [- voz]).

*background*, portanto, é uma pessoa que consegue disfarçar a própria voz melhor do que os outros cinco falantes. Isto é demonstrado pelo facto que, precisamente, quase a metade dos participantes não o reconheceu, e das seis não identificações, duas foram identificações erradas. Dos dois participantes que, efetivamente, o identificaram erroneamente, um indicou-o como o segundo falante, enquanto o outro foi indeciso, porque o indicou quer como o terceiro falante, quer como se não o conhecesse<sup>2</sup>.

Graças a estes resultados, pode-se também evidenciar como influi, numa metodologia percetiva, também o nível de conhecimento da pessoa gravada por parte de quem escuta. É efetivamente natural que se identifique com mais facilidade uma pessoa que se conhece há mais anos ou com a qual se passa mais tempo.

É interessante notar que, nos casos em que houve uma identificação errada, havia algumas proximidades entre as vozes das duas pessoas. Estas semelhanças são de natureza diferente, como uma voz mais aguda ou grave do que a média, a inflexão, etc.

Nesta tarefa (*A percepção do sussurro*), não foi considerada a entoação durante a produção por parte dos autores. Esta escolha é devida também ao facto de o *corpus* estar constituído somente por palavras isoladas e não por frases, portanto também os falantes não tinham a possibilidade de falar com uma entoação normal, como se estivessem a falar na vida de todos os dias. Senão, este parâmetro poderia ter sido analisado como algo de característico do falante, tornando assim mais fácil a identificação por parte de quem ouve.

Em face dos resultados obtidos, pode-se concluir que o emprego exclusivo de um método baseado somente na percepção humana não é capaz de fornecer uma identificação certa.

No caso de se pretender usar, aconselha-se sustentá-lo com a utilização também de métodos científicos (como os dos modelos semi-automáticos ou automáticos).

Em seguimento às experiências conduzidas, o investigador desaconselha o emprego do método puramente percetivo.

---

<sup>2</sup> A sua resposta foi, efetivamente, “*Não sei, mas também é parecido com o Falante 3*”.

## CAPÍTULO VI

### CONCLUSÕES

Este trabalho representa um estudo de um aspeto determinado: o da Fonética Forense. O trabalho quer ser uma contribuição prática para o desenvolvimento da pesquisa desta ciência na área do disfarce.

Em particular, as contribuições fornecidas à matéria foram as seguintes: individuação de parâmetros resistentes ao sussurro, estudo e análise de metodologias (perceptivas e científicas) para a identificação do falante.

Sem dúvida, nestes dias o papel desenvolvido pela Fonética Forense tornou-se sempre mais consistente, quer no seu âmbito primário (a pesquisa e o seu trabalho na área judicial), quer em setores derivados (escritura de livros, produção de filmes, etc.). Assim, a Fonética Forense desenvolveu-se sempre mais rapidamente, devido à maior produção de materiais vocais que foi preciso analisar. Por isso, foi preciso ampliar o conhecimento no setor, encontrando novos instrumentos que permitiram a descoberta de padrões úteis a uma análise. É neste cenário que se enquadra a minha contribuição a esta matéria fascinante e em contínua evolução.

Neste cenário, além disso, demonstrou-se necessário o desenvolvimento de sempre mais técnicas para que a Fonética Forense conseguisse no seu próprio objetivo. Tendo efetivamente como objetivo principal o de identificar o falante, esta ciência encontrou-se diante dificuldades que, como por exemplo o disfarce, tornam difícil o seu cumprimento. Sendo efetivamente interesse do falante não ser reconhecido, daí deriva o contínuo recurso a várias metodologias de disfarce. Por esta razão, muitos estudiosos da Fonética Forense empregaram os seus esforços na pesquisa de padrões que, resistindo ao disfarce, permitissem a identificação do falante.

No presente trabalho, passaram-se em revista vários estudos respeitantes à Fonética Forense. Graças a eles, procedeu-se a uma apresentação da Linguística Forense, focando-se nos objetivos e as áreas de interesse. Analisaram-se também documentos fundamentais como a *American Board of Recorded Evidence* (Aa. Vv., 1996), os conhecimentos físicos respeitantes ao som (referidos também em Kvistedal, 2000, p.16-18), a estrutura e as funções dos órgãos fonatórios (*vide* também Kvistedal,



2000, p.7-9), e os sons do Português (analisados também por Delgado Martins, 1973, e Escudero, Boersma *et al.*, 2009). Finalmente, analisou-se o papel do disfarce na Fonética Forense, em particular maneira o do sussurro.

O sussurro é, efetivamente, o disfarce mais eficaz que alguém pode empregar para não ser reconhecido. Efetivamente, quando uma pessoa sussurra, esta (sem ser consciente disso<sup>1</sup>) apaga alguns traços fundamentais da fala. Isto é devido ao facto que, durante o sussurro, as cordas vocais não vibram, portanto os fones perdem o traço do vozeamento. Isto é particularmente evidente nas consoantes, onde se perde o traço do vozeamento e algumas consoantes tornam-se não vozeadas gerando confusão em quem ouve<sup>2</sup>.

Toda a literatura neste âmbito (entre os outros, Grozdić *et al.*, 2016, Smith *et al.*, 2017, Jovičić *et al.*, 2006, Orchard *et al.*, 1995), embora escassa, relevou a dificuldade em analisar este tipo de disfarce, reconhecendo que, muitas vezes, embora o autor seja o mesmo, não é possível prová-lo. Este resultado foi obtido quer aplicando modelos de análise semi-automáticos (como no presente trabalho) quer automáticos (como em Smith *et al.*, 2017).

As dificuldades encontradas expostas pelos estudiosos em estudos antecedentes a este trabalho relevaram-se também aqui. Não foi fácil obter informações úteis para a análise. Foi preciso aliás ter cuidado porque o sussurro altera os dados. Efetivamente, a maior dificuldade apresentou-se, como demonstrado nos capítulos quatro (*Apresentação e análise dos resultados*) e cinco (*Discussão dos resultados*), na fase da análise dos dados. Isto porque não é fácil analisar os dados alterados pelo sussurro.

Demonstrou-se que é possível identificar um falante não obstante o sussurro. Para fazer isto, porém, é preciso analisar corretamente todos os dados. É preciso estudar os êxitos da experiência globalmente e não isoladamente, para evitar êxitos falseados.

---

<sup>1</sup> A não ser que tenha conhecimentos a nível fonético.

<sup>2</sup> Por exemplo, as palavras *fim* e *vim*, que na fala são produzidas como [fim] e [vim] (diferendo, ou seja, somente pelo traço [± voz] da fricativa labiodental), no sussurro são ambas produzidas (e recebidas) como [fim].

Para proceder a uma identificação do falante<sup>3</sup>, é necessário manter uma visão completa dos dados que se podem obter de uma análise espectrográfica, sem se focar somente em alguns. Confrontando as gravações onde o autor falava sussurrando com as onde, pelo contrário, falava normalmente, reparou-se que alguns padrões (as consoantes nasais, as oclusivas, as fricativas e/ou as vogais) ou nem coincidiam perfeitamente ou eram rejeitados totalmente. Mostravam efetivamente um comportamento ambíguo, que podia conduzir quer a uma identificação, quer a uma eliminação. O resultado final é, portanto, obtido por uma atenta análise de todos estes padrões analisados no seu conjunto. É portanto desejável juntar mais parâmetros para chegar a uma conclusão segura, não se focando somente em um só padrão<sup>4</sup>.

No que diz respeito à primeira tarefa (*O sussurro no espectrograma*), pode-se concluir o que se segue. Existem padrões resistentes ao sussurro (como os formantes das vogais, das nasais e das fricativas, o valor da soma dos tempos de explosão e V.O.T.). Para proceder a uma sua identificação e análise, deve-se proceder com cautela e atenção, para evitar cometer erros e obter resultados incorretos. Além disso, no momento de tirar as conclusões, é importante não se focar em determinados valores, mas manter sempre uma visão global.

A segunda tarefa (*A percepção do sussurro*), porém, pelo contrário da primeira tarefa (*O sussurro no espectrograma*)<sup>5</sup>, baseou-se em experiências perceptivas. Objetivo desta tarefa (*A percepção do sussurro*) era verificar como o sussurro influísse nos sujeitos recetores. Com base nestes resultados, pretendia-se ver se, em primeiro lugar, seria uma metodologia aceitável e, de seguida, verificar se “*some voices may be so distinctive that they can be recognized even though the voice is dramatically altered*” (Orchard *et al.*, 1995, p.250).

Os resultados obtidos (analisados na secção 4.2, *Segunda tarefa – A percepção do sussurro*) revelam o seguinte. Determinadas vozes, como afirmado por Orchard (*et*

---

<sup>3</sup> Que, como se viu, é o objetivo principal da Fonética Forense.

<sup>4</sup> Talvez, no futuro, encontrar-se-á um parâmetro, resistente ao disfarce, que permita aos peritos de identificar sem dúvidas os falantes, mas hoje é ainda desejável, para chegar a um resultado seguro, analisar quantos mais padrões possíveis, para evitar de chegar a uma conclusão errada.

<sup>5</sup> Na primeira tarefa (*O sussurro no espectrograma*), recorda-se que foi adotado um modelo semi-automático de análise, onde, embora confiando parte do trabalho a uma máquina (como, por exemplo, a elaboração do espectrograma de uma gravação, o cálculo dos valores, ...), é o homem a decidir e interpretar (por exemplo, é o homem a escolher onde tirar os valores).

al., 1995, p.250), podem ser tão características para ser identificadas não obstante as várias tipologias de disfarce. Todavia, elas não são imunes à eventualidade da existência de imitadores (demonstra-o o facto que alguns participantes a esta segunda tarefa “*A percepção do sussurro*” identificaram determinados falantes confundindo-os por outros, não obstante durante as gravações não ter havido nenhuma tentativa de imitação nem nenhuma indicação neste sentido). Efetivamente, se uma voz for imitada por um imitador, não interessa quanto esta seja característica (ou, isto poderia ainda piorar a situação, induzindo um ouvinte a crer de estar a ouvir uma outra pessoa), numa experiência perceptiva o ouvinte vai ser enganado (enquanto, numa análise espectral, é fácil identificar um falante, também no caso de imitadores). Portanto, é melhor não utilizar uma técnica somente perceptiva a fins identificativos, para evitar de cometer erros na identificação do falante.

Mesmo tendo em conta o que foi descoberto neste trabalho, é todavia desejável que a pesquisa da Fonética Forense proceda e aprofunde temáticas como, mais em geral, o disfarce e, em particular, o sussurro, para conseguir a encontrar padrões e/ou técnicas que permitam a identificação do falante em qualquer situação. Graças, efetivamente, aos progressos que esta ciência cumprirá, será possível chegar numa altura na qual a identificação do falante será possível, independentemente do eventual disfarce empregue e sem sombra de dúvida.

Em conclusão, o presente trabalho permitiu delinear com sucesso parâmetros resistentes ao sussurro e demonstrar que, na perícia forense, os métodos baseados na percepção humana não são preferíveis a métodos científicos.

## BIBLIOGRAFIA

- Aa. Vv., *American Board of Recorded Evidence*, 1996
- Alexander, Anil, *Forensic automatic speaker recognition using Bayesian interpretation and statistical compensation for mismatched conditions*, 2007, em Smith, 2017
- Amaldi, Ugo, *L'Amaldi 2.0, Con esperimenti a casa e a scuola*, 2010
- Bull, R., Clifford, B. R., *Earwitness voice recognition accuracy*, 1984, em Orchard *et al.*, 1995
- Carlos Delgado Romero, *La identificación de locutores en el ámbito forense*, 2001
- Clifford, B. R., *Memory for voices: The feasibility and quality of earwitness evidence*, 1983, em Orchard *et al.*, 1995
- D.E. Sturim, W.M. Campbell, D.A. Reynolds, *Classification Methods for Speaker Recognition*, 2007
- Đorđe T. Grozdić, Slobodan T. Jovičić, Miško Subotić, *Whispered speech recognition using deep denoising autoencoder*, 2016
- Fant, Gunnar, *The acoustic theory of speech production*, 1960
- Gillier Raïssa, *O disfarce da voz em fonética forense*, 2011
- Graffi, Giorgio, Scalise, Sergio, *Le lingue e il linguaggio, Introduzione alla linguistica*, 2013
- Harry Hollien, Ruth Huntley Bahr, James D. Harnsberger, *Issues in Forensic Voice*, 2013
- Homayoon Beigi, *Fundamentals of Speaker Recognition*, 2011
- India Smith, Paul Foulkes, Márton Sóskuthy, *Speaker Identification in Whisper: Identificação de falante a partir de fala sussurrada*, 2017
- Jean-François Bonastre, Frédéric Bimbot, Louis-Jean Boë, Joseph P. Campbell, Douglas A. Reynolds, Ivan Magrin-Chagnolleau, *Person Authentication by Voice: A Need for Caution*, 2003
- John Olsson, *Forensic Linguistics*, 2008, 2ª ed.
- Kiyoto Kasai, Kazuyuki Nakagome, Akira Iwanami, Masato Fukuda, Kenji Itoh, Ichiro Koshida, Nobumasa Kato, *No effect of gender on tonal and phonetic mismatch negativity in normal adults assessed by a high-resolution EEG recording*, 2002

- Lieberman, Philip & Blumstein, Sheila, *Speech physiology, speech perception and acoustic phonetics*, 1998, em Gillier, 2011
- Linda Jonas, *Robustness of recognition of voices, speech and speakers through a forensic perspective – tools and methods*, 2009
- Luciano Romito, *La competenza linguistica nelle perizie di trascrizione e di identificazione del parlatore*, 2016
- Luciano Romito, *La competenza linguistica nelle trascrizioni forensi: l'intelligibilità, l'oggettività e il rapporto segnale/rumore*, 2005
- Malcolm Coulthard, Alison Johnson, *An Introduction to Forensic Linguistics Language in Evidence*, 2016
- Maria Raquel Delgado Martins, *Análise acústica das vogais orais tônicas em português*, 1973
- Mateus, Maria Helena Mira et al., *Fonética e Fonologia do Português*, 2005
- Michael Jessen, *Forensic Phonetics*, 2008
- Michael Jessen, *Speaker Classification in Forensic Phonetics and Acoustics*, 2007
- Mohsen Ghasemi Arian, Fatemeh Sajedi, Mahin Sajedi, *Forensic linguistics: A brief overview of the key elements*, 2014
- Nolan F., *The phonetic bases of speakers recognition*, 1983
- Paul Boersma, Paola Escudero, Andréia Schurt Rauber, Ricardo A. Bion, *A cross-dialect acoustic description of vowels: Brazilian and European Portuguese*, 2009
- Peter Ladefoged, Keith Johnson, *A course in phonetics*, 2010, 6<sup>a</sup> ed.
- Philip Rose, *Forensic Speaker Identification*, 2002
- Pietro Pàstena, *Il linguista detective*, 2007
- Pires Michaela, *Reconhecimento da identidade de género em fonética forense*, 2018
- Richard Wright and Pamela Souza, *Comparing Identification of Standardized and Regionally Valid Vowels*, 2012
- Rose Phil, *Technical forensic speaker recognition: Evaluation, types and testing of evidence*, 2006
- Shipra Rohatgi, Vinayak Gupta, Bhuvnesh Yadav, Baljeet Yadav, *Forensic Phonetics: A Linguistic Approach*, 2018
- Simpson, Adrian P., *Phonetic differences between male and female speech*, 2009
- Slobodan T. Jovičić, Zoran Šarić, *Acoustic Analysis of Consonants in Whispered Speech*, 2006

- Story Brad, Bunton Kate, *Relation of Vocal Tract Shape, Formant Transitions, and Stop Consonant Identification*, 2010
- Tara L. Orchard, A. Daniel Yarmey, *The Effects of Whispers, Voice-Sample Duration, and Voice Distinctiveness on Criminal Speaker Identification*, 1995
- Yme Asgeir Kvistedal, *Forensic Voice Identification*, 2000
- Zhang, Cuiling, Tan, Tiejun, *Voice disguise and automatic speaker recognition*, 2008, em Smith, 2017

## ANEXO 1

### *Corpus*

P+i: Filipina – Acepipe – Cachopice  
T+i: Cantiga – Dativo – Patetice  
K+i: Desquite – Barquinha – Mosquito  
P+e: Empena – Tapete – Repelo  
T+e: Mateba – Patena – Coteto  
K+e: Aquele – Banquete – Barqueta  
P+ε: Trompete – Lapela – Capela  
T+ε: Vitela – Titela – Castelo  
K+ε: Raquete – (ele) Aquece – Croquete  
P+a: Acampado – Compasso – Adenopata  
T+a: Bastado – Batalha – Cantada  
K+a: Riscado – Ducado – Facada  
P+ɔ: Capote – Nepote – Capoca  
T+ɔ: Cetose – Artola – Citote  
K+ɔ: Leucose – Recova – Pacote  
P+o: Raposa – Polposa – Pomposo  
T+o: Pestoso – Pastoso – Ditoso  
K+o: Leucoma – Glaucoma – Pescoço  
P+u: Papudo – Cepudo – Sapudo  
T+u: Fatura – Patudo – Dentuça  
K+u: Acume – Cuculo – Obscuro  
M+i: Gemido – Limite – Formiga  
N+i: Doninha – Arnica – Vinilo  
ɲ+i: Banhista – Grunhido – Lenhite  
M+e: Ameno – Romeno – Cometa  
N+e: Caneta – Maneta – Sineta  
ɲ+e: Vinhedo – Cunhete – Vinheta  
M+ε: Lamecha – Remessa – Homessa  
N+ε: Sanefa – Chinela – Panela  
ɲ+ε:

B+i: Barbica – Bambino – Albina  
D+i: Babadinho – Cadilho – (ele) Dedicar  
G+i: Pateguice – Labreguice – Meiguice  
B+e: Cabelo – Labelo – Lambeta  
D+e: Cadete – Edema – Fardete  
G+e: Freguesa – Burguesa – Foguete  
B+ε: Maubere – Libelo – Rabeca  
D+ε: Cadela – Padela – Predela  
G+ε: Bagueite – Benquela – Manguela  
B+a: Tabaco – Ribada – Lambada  
D+a: Fadado – Gordaço – Herdade  
G+a: Rogado – Resgate – Vulgata  
B+ɔ: Reboque – Rabote – Maboque  
D+ɔ: Cadoxo – Fedoca – Gordote  
G+ɔ: Degola – Engobe – Gigote  
B+o: Cebola – Cebolo – Embono  
D+o: Medonho – Vadoso – Lodoso  
G+o: Engobo – Gogoso – Langonha  
B+u: Tribuna – Barbudo – Abuso  
D+u: Gordura – Moldura – Fundura  
G+u: Fagulha – Agulha – Figura  
M+u: Imune – Comuna – Permuta  
N+u: Penudo – Canudo – Esquinudo  
ɲ+u: Nenhures – Ranhura – Nenhuma  
M+o: Almoço – Famoso – Teimoso  
N+o: Anona – Danoso – Genoma  
ɲ+o: Ganhoso – Panhonha – Ranhoso  
M+ɔ: Camone – Armole – Zimose  
N+ɔ: Penosa – Granola – Cianose  
ɲ+ɔ: Penhora – Pinhoca – Tinhosa

M+a: Gemada – Lamaço – Camada  
 N+a: Tornado – Jornada – Granada  
 p+a: Cunhada – Penhado – Ninhada  
 F+i: Grafite – Morfina – Grafito  
 S+i: Maciço – Tecido – Nascido  
 f+i: Manchinha – Mochila – Bichice  
 F+e: Defesa – Grafema – Ofego  
 S+e: Faceto – Lanceta – Cacete  
 f+e: Achega – Colchete – Lancheta  
 F+ε: Confete – Profeta – Afeto  
 S+ε: Parcela – Abcesso – Processo  
 f+ε: Subchefe – Manchete – Pochete  
 F+a: Trufado – Alface – Enfado  
 S+a: Caçada – Cansaço – Bolsada  
 f+a: Linchado – Machado – Pinchada  
 F+ɔ: Afora – Telefone – Gramofone  
 S+ɔ: Maçote – Consola – (ele) Assota  
 f+ɔ: Caixote – Baixote – Feixote  
 F+o: Alforra – Linfoma – Sanfona  
 S+o: Consolo – Preguiçoso – Peçonha  
 f+o: Cachorro – Conchoso – Ganchorra  
 F+u: Confusa – Refugo – Efuso  
 S+u: Maçudo – Espessura – Doçura  
 f+u: Cachucho – Fachuco – Machucho

V+i: Cavilha – Chuvinha – Aviso  
 Z+i: Vizinha – Buzina – Pãozinho  
 ʒ+i: Argila – Gengiva – Regime  
 V+e: Livedo – Gaveta – Galveta  
 Z+e: Dezena – Gazebo – Gazeta  
 ʒ+e: Algema – Degelo – Sageza  
 V+ε: Trivela – Travessa – Gavela  
 Z+ε: Mazela – Gazela – Urzela  
 ʒ+ε: Tigela – Pagela – (eu) Congelo  
 V+a: Lavado – Cravado – Trovado  
 Z+a: Casado – Bisado – Casaco  
 ʒ+a: Pojada – Rajada – Sujado  
 V+ɔ: Gavota – Revosso – Gaivota  
 Z+ɔ: Desova – Risote – Casota  
 ʒ+ɔ: Feijoca – Mijoca – (ele) Pejora  
 V+o: Lavoso – Nivoso – Chuvoso  
 Z+o: Azoto – Gozoso – Ozono  
 ʒ+o: Tijolo – Mijona – Nojoso  
 V+u: Nervudo – Alvura – Bravura  
 Z+u: Cesura – Gazura – Tesura  
 ʒ+u: Conjura – (ele) Abjura – Tajuba



## ANEXO 2

### *Dados Tarefa 1 – O sussurro no espectrograma*

#### *Falante 1*

VOGAIS - NORMAL

	F1 (Hz)	F2 (Hz)
[pi]	384,2	1983
	365,2	2161
	346,7	2406
[ti]	352,9	2174
	339	2278
	327,1	2469
[ki]	361,8	2710
	352,1	2541
	337,6	2436
[bi]	303,8	2451
	299,7	2292
	289,1	2076
[di]	345,2	2189
	365,2	2305
	373,9	2453
[gi]	321,5	2167
	339	2318
	344,7	2340
[mi]	368,1	2591
	352,1	2357
	332,9	2304
[ni]	357	2583
	339	2410
	321,5	2267
[ɲi]	401,2	2192
	378,3	2344
	356,7	2479
[fi]	368,2	2781
	339	2554
	318,7	2305
[si]	402,5	2016
	378,3	2252
	355,9	2384
[ʃi]	405,9	1964
	378,3	2134
	355,6	2305

VOGAIS - SUSSURRO

	F1 (Hz)	F2 (Hz)
[pi]	471,6	1963
	443,8	1728
	417,3	1614
[ti]	363,4	2473
	352,1	2357
	324,9	2140
[ki]	591,7	2317
	588	2462
	564,2	2609
[bi]	436,8	2289
	417,6	2475
	394,2	2641
[di]	361,9	2537
	378,3	2369
	390,5	2282
[gi]	398,1	2476
	404,5	2292
	414,6	2104
[mi]	471,8	2287
	456,9	2436
	432,3	2691
[ni]	621,7	2753
	614,2	2501
	598,4	2349
[ɲi]	384,1	2180
	365,2	2462
	336,8	2739
[fi]	415,9	2671
	430,7	2449
	439,3	2389
[si]	337,2	2218
	365,2	2410
	351,9	2537
[ʃi]	378,4	2463
	391,4	2252
	401,3	2071

[vi]	410,8	2536
	391,4	2436
	356,9	2287
[zi]	368,1	2167
	325,9	2383
	357,1	2534
[zi]	369,2	2146
	339	2305
	357,1	2581
[pe]	481,7	2276
	456,9	2016
	434,2	1894
[te]	513,6	1836
	509,3	1990
	492,5	2149
[ke]	424,8	2235
	417,6	2043
	392,1	1984
[be]	426,8	1927
	443,8	1846
	470	1734
[de]	551,6	2279
	522,5	2016
	513,9	1839
[ge]	402,8	2097
	391,4	1964
	381,4	1834
[me]	502,6	1957
	522,5	2108
	511,7	2346
[ne]	506,8	1843
	496,2	2082
	474,8	2237
[ne]	411,8	2298
	443,8	2134
	425,6	2004
[fe]	497,8	1869
	509,3	2003
	500	2143
[se]	513,9	2173
	522,5	1977
	536,9	1845

[vi]	350,2	2642
	378,3	2488
	391,6	2315
[zi]	449,1	2761
	430,7	2554
	412	2310
[zi]	427,6	2152
	456,9	2383
	483,4	2543
[pe]	389,6	2354
	404,5	2174
	416,7	2287
[te]	513,2	2156
	496,2	2200
	487,5	2289
[ke]	489,6	2410
	470	2305
	469,7	2269
[be]	683,1	2148
	692,8	2029
	716,4	2198
[de]	462,9	2285
	443,8	2134
	432,1	2074
[ge]	470,3	2154
	496,2	2029
	504,6	1985
[me]	701,3	1985
	692,8	2174
	670,4	2364
[ne]	744,3	2405
	758,3	2213
	734,3	2073
[ne]	701,3	2376
	692,8	2226
	644,9	2149
[fe]	603,2	1765
	614,2	1990
	588,9	2013
[se]	612,4	2137
	601,1	1990
	576,8	1848

[fɛ]	448,3	2145
	430,7	1925
	456,9	1803
[vɛ]	432,1	1747
	456,9	1990
	528,5	2163
[zɛ]	402,3	2037
	417,6	1833
	425,6	1752
[ʒɛ]	402,6	1892
	391,4	1715
	386,4	1634
[pɛ]	555,8	1875
	574,9	1964
	598,3	1912
[tɛ]	506,2	1934
	535,6	1990
	511,6	2065
[kɛ]	478,5	2115
	456,9	2069
	444,7	1973
[bɛ]	556,3	1811
	574,9	1859
	594,2	1901
[dɛ]	636,3	1874
	614,2	1912
	602,3	1988
[gɛ]	575,9	2018
	561,8	2003
	544,8	2025
[mɛ]	644,9	1986
	627,3	2029
	605,1	2002
[nɛ]	718,9	1974
	732,1	2016
	702	1987
[ɲɛ]	-	-
	-	-
	-	-
[fɛ]	562,7	1893
	548,7	2016
	531,2	2174

[fɛ]	501,4	1987
	496,2	2174
	473,6	2345
[vɛ]	500	2280
	509,3	2043
	474,9	1921
[zɛ]	501,3	2246
	509,3	2029
	499,8	1824
[ʒɛ]	432,1	1753
	456,9	1938
	469,8	2196
[pɛ]	811,3	1903
	823,9	1846
	805,2	1815
[tɛ]	756,9	1906
	732,1	1964
	702,1	1914
[kɛ]	602,4	2215
	627,3	2278
	645,8	2314
[bɛ]	723,4	1926
	705,9	1898
	678,6	1845
[dɛ]	744,9	1975
	797,6	2016
	801,3	1936
[gɛ]	711,8	1958
	758,3	2016
	723,1	2076
[mɛ]	700	2268
	732,1	2226
	711,9	1174
[nɛ]	875,4	1963
	902,5	2043
	965,3	2005
[ɲɛ]	-	-
	-	-
	-	-
[fɛ]	805,2	1917
	784,5	1859
	735,9	1803

[sɛ]	478,6	1835
	496,2	1964
	501,4	2064
[ʃɛ]	481,9	1972
	496,2	2069
	532,6	2154
[vɛ]	534,7	2241
	522,5	1925
	501,8	1786
[zɛ]	521,7	1934
	535,6	1885
	549,3	1742
[ʒɛ]	581,7	2057
	561,8	1898
	545,3	1743
[pa]	732,4	1524
	719	1335
	681,5	1168
[ta]	814,7	1237
	823,9	1361
	843,5	1429
[ka]	732,6	1305
	758,3	1400
	774,9	1512
[ba]	751,6	1567
	732,1	1414
	714,2	1342
[da]	712,8	1207
	732,1	1335
	749,6	1526
[ga]	790	1640
	771,4	1492
	760,2	1283
[ma]	892,4	1574
	876,3	1361
	863,1	1218
[na]	813,5	1736
	797,6	1532
	784,2	1364
[na]	819,7	1158
	837	1296
	852,6	1402

[sɛ]	558,9	2008
	574,9	2056
	547,3	2015
[ʃɛ]	548,3	2102
	535,6	2134
	511,4	2097
[vɛ]	579,8	2135
	601,1	2095
	594,6	2035
[zɛ]	596,3	2068
	574,9	2003
	556,2	1976
[ʒɛ]	632,1	1987
	666,6	1925
	644,7	1834
[pa]	875,9	1422
	902,5	1466
	854,9	1519
[ta]	945,6	1687
	981,1	1636
	976,3	1603
[ka]	987,6	1544
	1034	1597
	1012	1523
[ba]	936,4	1612
	954,9	1584
	916,7	1512
[da]	902,6	1564
	876,3	1518
	856,7	1584
[ga]	897,3	1622
	915,6	1689
	936,4	1719
[ma]	987,6	1726
	954,9	1676
	936,2	1603
[na]	978,3	1528
	1034	1597
	1006	1647
[na]	1004	1813
	994,2	1741
	967,8	1702

[fa]	698,3	1274
	719	1322
	732,4	1462
[sa]	742,8	1594
	732,1	1387
	715,6	1278
[ʃa]	761,2	1276
	784,5	1479
	798,2	1589
[va]	678,1	1137
	692,8	1374
	702,3	1548
[za]	789,6	1497
	771,4	1374
	763,4	1205
[ʒa]	691,4	1723
	679,7	1479
	666,6	1315
[pɔ]	567,1	968,2
	588	1086
	602,5	1137
[tɔ]	562,8	1240
	548,7	1099
	535,7	895,7
[kɔ]	551,4	1237
	548,7	1086
	532,6	853,4
[bɔ]	549,3	927,6
	561,8	1007
	582,4	1129
[dɔ]	537,6	873,4
	561,8	1073
	574,1	1129
[gɔ]	555,3	1283
	535,6	1020
	521,9	901,8
[mɔ]	581,4	1195
	561,8	994,2
	545,3	976,4
[nɔ]	639,7	989,4
	666,6	1151
	684,1	1346

[fa]	914,3	1423
	876,3	1466
	856,3	1517
[sa]	806,7	1524
	837	1571
	802,5	1612
[ʃa]	824,1	1578
	850,1	1636
	832,6	1603
[va]	911,2	1435
	941,8	1492
	968,3	1518
[za]	975,8	1534
	954,9	1571
	1005	1516
[ʒa]	735,2	1724
	784,5	1663
	744,6	1605
[pɔ]	826,5	1174
	810,8	1230
	794,6	1203
[tɔ]	718,6	1248
	732,1	1204
	704,1	1125
[kɔ]	731,2	1136
	745,2	1204
	725,9	1275
[bɔ]	778,6	1248
	758,3	1191
	744,3	1103
[dɔ]	725,9	1064
	758,3	1112
	715,6	1075
[gɔ]	844,3	1247
	863,2	1191
	825,4	1295
[mɔ]	742,8	1123
	784,5	1191
	756,9	1245
[nɔ]	812,4	1215
	850,1	1271
	823,5	1156

[nɔ]	750,2	1476
	719	1243
	689,5	1037
[fɔ]	618,3	961,4
	653,5	1020
	668,9	1136
[sɔ]	587,6	1274
	561,8	1125
	532,1	1003
[ʃɔ]	558,9	876,2
	574,9	1191
	597,4	1273
[vɔ]	605,2	1198
	574,9	1073
	558,2	902,5
[zɔ]	603,7	1032
	614,2	1165
	625,4	1282
[ʒɔ]	600	1294
	588	1125
	556,9	1071
[pɔ]	387,5	832,8
	404,5	928,7
	418,5	1106
[tɔ]	405,2	802,4
	430,7	941,8
	411,9	1126
[kɔ]	400,3	975,4
	417,6	889,4
	435,9	994,3
[bɔ]	401,2	986,1
	391,4	915,6
	374,9	976,3
[dɔ]	402,5	1009
	417,6	928,7
	436,9	995,7
[gɔ]	402,1	1004
	378,3	928,7
	355,6	985,6
[mɔ]	311,7	997,3
	352,1	928,7
	342,9	1007

[nɔ]	756,9	1175
	784,5	1230
	801,3	1206
[fɔ]	875,9	1165
	863,2	1217
	849,6	1175
[sɔ]	847,1	1312
	876,3	1269
	836,5	1210
[ʃɔ]	844,5	1274
	823,9	1243
	805,1	1153
[vɔ]	906,7	1158
	941,8	1230
	912,4	1284
[zɔ]	875,6	1269
	850,1	1230
	902,5	1175
[ʒɔ]	735,6	1125
	745,2	1191
	711,2	1085
[pɔ]	568,3	993,4
	535,6	928,7
	502,7	1048
[tɔ]	625,8	1025
	679,7	994,2
	698,3	1006
[kɔ]	447,2	1084
	456,9	1007
	425,8	1069
[bɔ]	411,8	1003
	456,9	941,8
	432,8	988,3
[dɔ]	499,7	1005
	483,1	981,1
	503,6	1012
[gɔ]	435,8	1010
	470	968
	445,9	1006
[mɔ]	487,5	1008
	470	902,5
	456,9	975,6

[no]	412,5	1003
	443,8	928,7
	425,9	997,6
[no]	211,7	902,1
	234,1	679,7
	208,6	852,3
[fo]	456,9	997,8
	483,1	954,9
	502,1	1006
[so]	465,7	1082
	483,1	1007
	448,5	1095
[fo]	425,6	997,6
	417,6	915,6
	431,5	1008
[vo]	436,9	998,7
	417,6	876,3
	405,7	956,3
[zo]	425,9	1075
	417,6	1007
	401,6	1087
[zo]	548,2	1045
	522,5	1099
	539,6	1156
[pu]	402	875,2
	391,4	745,2
	375,4	965,8
[tu]	418,5	925,3
	404,5	850,1
	425,9	974,1
[ku]	387,9	976,3
	365,2	823,9
	344,8	1008
[bu]	406,2	974,6
	378,3	823,9
	402,1	985,2
[du]	356,2	1010
	391,4	889,4
	354,9	998,3
[gu]	318,7	975,4
	339	876,3
	365,9	991,2

[no]	644	956,3
	627,3	1007
	603,9	1085
[no]	704,8	1198
	732,1	1125
	713,5	1045
[fo]	714,9	1016
	758,3	1073
	735,6	1169
[so]	341,2	1015
	365,2	981,1
	387,4	1003
[fo]	513,9	974,1
	535,6	850,1
	502,3	986,3
[vo]	475,8	1007
	443,8	968
	509,3	968
[zo]	452,6	1069
	496,2	1007
	511,2	1083
[zo]	429,7	1025
	456,9	1099
	431,9	1185
[pu]	412,7	989,6
	443,8	941,8
	403,8	1006
[tu]	458,2	995,8
	509,3	850,1
	487,6	979,5
[ku]	447,9	985,3
	470	797,6
	452,6	989,6
[bu]	384,3	978,3
	404,5	915,6
	378,5	1006
[du]	421,5	1002
	443,8	797,6
	416,7	985,6
[gu]	405,8	987,4
	443,8	876,3
	423,1	989,4

[mu]	302,1	1000
	325,9	823,9
	345,8	996,3
[nu]	324,6	1009
	365,2	876,3
	389,5	992,1
[ɲu]	378,1	998,3
	365,2	915,6
	345,8	1006
[fu]	331,2	945,8
	365,2	771,4
	398,2	924,3
[su]	348,9	995,3
	365,2	850,1
	344	1001
[ʃu]	365,8	1008
	339	928,7
	318,5	1015
[vu]	344,7	997,4
	365,2	837
	388,3	958,3
[zu]	425,6	1002
	404,5	850,1
	375,8	985,3
[ʒu]	385,2	987,6
	391,4	915,6
	405,2	1008

[mu]	241,9	1003
	260,4	889,4
	287,3	978,5
[nu]	548,2	999,3
	522,5	941,8
	506,9	989,6
[ɲu]	374,8	1007
	391,4	941,8
	363,2	1004
[fu]	361,5	945,3
	391,4	758,3
	345,8	899,6
[su]	395,8	989,4
	378,3	915,6
	402,1	1003
[ʃu]	378,2	1004
	365,2	837
	345,7	968,2
[vu]	412,8	1003
	430,7	915,6
	402,1	978,4
[zu]	345,9	982,3
	325,9	902,5
	305,2	1015
[ʒu]	426,3	1074
	404,5	928,7
	387,6	1002

#### MÉDIAS

	F1 (Hz)	F2 (Hz)
[i]	354,0755556	2341,022222
[e]	461,8311111	1991,422222
[ɛ]	558,0333333	1967,47619
[a]	761,1244444	1400,688889
[ɔ]	589,6622222	1096,804444
[o]	409,9022222	977,4911111
[u]	369,6088889	939,2577778

#### MÉDIAS

	F1 (Hz)	F2 (Hz)
[i]	428,578	2380,755556
[e]	551,129	2131,644444
[ɛ]	692,557	1988,785714
[a]	916,6	1587,155556
[ɔ]	802,644	1197,822222
[o]	524,038	1018,922222
[u]	402,433	954,44



	NORMAL: EXPLOÇÃO +V.O.T. (s)	MÉDIAS (s)
[pi]	0,023719	0,02137367
	0,020759	
	0,019643	
[ti]	0,059273	0,060684
	0,061287	
	0,061492	
[ki]	0,062391	0,05927867
	0,058321	
	0,057124	
[bi]	0,037618	0,03502267
	0,035586	
	0,031864	
[di]	0,032771	0,030996
	0,030644	
	0,029573	
[gi]	0,045918	0,0443608
	0,044483	
	0,0426814	
[pe]	0,022934	0,02390233
	0,023724	
	0,025049	
[te]	0,036732	0,03834167
	0,038551	
	0,039742	
[ke]	0,0401637	0,0394849
	0,03954	
	0,038751	
[be]	0,018309	0,016952
	0,016805	
	0,015742	
[de]	0,024073	0,02077167
	0,01977	
	0,018472	
[ge]	0,035917	0,03431067
	0,033609	
	0,033406	
[pε]	0,019346	0,02085833
	0,020758	
	0,022471	

	SUSSURRO: EXPLOÇÃO+V.O.T. (s)	MÉDIAS (s)
[pi]	0,033561	0,035109
	0,035572	
	0,036194	
[ti]	0,018739	0,01684
	0,016344	
	0,015437	
[ki]	0,019817	0,021832
	0,022112	
	0,023567	
[bi]	0,021357	0,02045467
	0,02019	
	0,019817	
[di]	0,015429	0,01601567
	0,016345	
	0,016273	
[gi]	0,023791	0,022182
	0,022112	
	0,020643	
[pe]	0,032496	0,03133433
	0,031726	
	0,029781	
[te]	0,032406	0,03065
	0,029804	
	0,02974	
[ke]	0,029713	0,02736667
	0,026919	
	0,025468	
[be]	0,028164	0,02939167
	0,029804	
	0,030207	
[de]	0,03168	0,030459
	0,029804	
	0,029893	
[ge]	0,053724	0,055088
	0,054801	
	0,056739	
[pε]	0,020054	0,02227567
	0,020189	
	0,026584	

[tɛ]	0,037826	0,03696467
	0,036575	
	0,036493	
[kɛ]	0,046427	0,044833
	0,044483	
	0,043589	
[bɛ]	0,021736	0,02047967
	0,020758	
	0,018945	
[dɛ]	0,03046	0,032762
	0,033609	
	0,034217	
[gɛ]	0,041738	0,039847
	0,03954	
	0,038263	
[pa]	0,018349	0,01646733
	0,015816	
	0,015237	
[ta]	0,036772	0,03825167
	0,038551	
	0,039432	
[ka]	0,037709	0,03814833
	0,038551	
	0,038185	
[ba]	0,028961	0,02817667
	0,02758	
	0,027989	
[da]	0,027496	0,02164233
	0,017793	
	0,019638	
[ga]	0,044672	0,046322
	0,04646	
	0,047834	
[pɔ]	0,029451	0,031082
	0,031621	
	0,032174	
[tɔ]	0,024593	0,02382967
	0,023724	
	0,023172	
[kɔ]	0,048631	0,044737
	0,044483	
	0,041097	

[tɛ]	0,019852	0,02474533
	0,028842	
	0,025542	
[kɛ]	0,046582	0,04316667
	0,043264	
	0,039654	
[bɛ]	0,035847	0,03476267
	0,038456	
	0,029985	
[dɛ]	0,026542	0,021875
	0,019229	
	0,019854	
[gɛ]	0,035249	0,037809
	0,038457	
	0,039721	
[pa]	0,0235723	0,02503643
	0,024666	
	0,026871	
[ta]	0,022419	0,02124833
	0,021583	
	0,019743	
[ka]	0,029618	0,03096567
	0,030832	
	0,032447	
[ba]	0,013574	0,01343567
	0,013361	
	0,013372	
[da]	0,02264	0,02130333
	0,021583	
	0,019687	
[ga]	0,019465	0,02063433
	0,020555	
	0,021883	
[pɔ]	0,012834	0,013597
	0,013361	
	0,014596	
[tɔ]	0,015937	0,017108
	0,016444	
	0,018943	
[kɔ]	0,033761	0,03448633
	0,033916	
	0,035782	

[bɔ]	0,017238	0,016323
	0,016805	
	0,014926	
[dɔ]	0,017439	0,018771
	0,018781	
	0,020093	
[gɔ]	0,040276	0,03947767
	0,03954	
	0,038617	
[pɔ]	0,036519	0,03831533
	0,038551	
	0,039876	
[tɔ]	0,023761	0,02144867
	0,020758	
	0,019827	
[kɔ]	0,076183	0,07474567
	0,074138	
	0,073916	
[bɔ]	0,034732	0,03581733
	0,035586	
	0,037134	
[dɔ]	0,038172	0,03666533
	0,036575	
	0,035249	
[gɔ]	0,034187	0,03619233
	0,036574	
	0,037816	
[pɔ]	0,031649	0,033412
	0,033609	
	0,034978	
[tɔ]	0,045361	0,04717367
	0,047448	
	0,048712	
[kɔ]	0,075613	0,07308467
	0,073149	
	0,070492	
[bɔ]	0,020164	0,01876233
	0,018781	
	0,017342	
[dɔ]	0,028314	0,02732167
	0,027678	
	0,025973	

[bɔ]	0,020167	0,01930167
	0,0185	
	0,019238	
[dɔ]	0,014673	0,01230167
	0,011305	
	0,010927	
[gɔ]	0,026735	0,02553067
	0,024667	
	0,02519	
[pɔ]	0,024731	0,024095
	0,023638	
	0,023916	
[tɔ]	0,022067	0,02081867
	0,020555	
	0,019834	
[kɔ]	0,033192	0,03126167
	0,030832	
	0,029761	
[bɔ]	0,023716	0,02503767
	0,024666	
	0,026731	
[dɔ]	0,030731	0,02900133
	0,028777	
	0,027496	
[gɔ]	0,035672	0,033107
	0,032888	
	0,030761	
[pɔ]	0,022576	0,02374867
	0,023639	
	0,025031	
[tɔ]	0,025734	0,02403733
	0,023639	
	0,022739	
[kɔ]	0,02734	0,02573567
	0,025694	
	0,024173	
[bɔ]	0,025741	0,027228
	0,027749	
	0,028194	
[dɔ]	0,025731	0,02687333
	0,026722	
	0,028167	

[gu]	0,053427	0,051201
	0,050414	
	0,049762	

[gu]	0,026734	0,02830923
	0,028777	
	0,0294167	

MÉDIAS (s)

[p]	0,026487286
[t]	0,038099143
[k]	0,053473176
[b]	0,02450481
[d]	0,02699
[g]	0,041673067

MÉDIAS (s)

[p]	0,025028014
[t]	0,02220681
[k]	0,03068781
[b]	0,024230286
[d]	0,022547048
[g]	0,031808605

	F NASAL (Hz)	MÉDIAS (Hz)
[mi]	640,5	663,833
	640,5	
	710,5	
[ni]	675,5	698,833
	687,2	
	733,8	
[ɲi]	745,4	702,7
	687,2	
	675,5	
[me]	733,8	729,933
	687,2	
	768,8	
[ne]	663,8	694,9
	757,1	
	663,8	
[ɲe]	663,8	687,167
	687,2	
	710,5	
[mɛ]	640,5	683,267
	652,2	
	757,1	
[nɛ]	663,8	683,267
	652,2	
	733,8	
[ɲɛ]	-	#DIV/0!
	-	
	-	
[ma]	850,4	761
	675,5	
	757,1	
[na]	710,5	683,3
	652,2	
	687,2	
[ɲa]	628,9	648,3
	675,5	
	640,5	
[mɔ]	850,4	675,5
	593,9	
	582,2	

	F NASAL (Hz)	MÉDIAS (Hz)
[mi]	628,9	710,5
	768,8	
	733,8	
[ni]	652,2	714,367
	733,8	
	757,1	
[ɲi]	792,1	819,267
	908,6	
	757,1	
[me]	687,2	679,4
	663,8	
	687,2	
[ne]	768,8	792,1
	815,4	
	792,1	
[ɲe]	628,9	656,1
	710,5	
	628,9	
[mɛ]	745,4	729,9
	675,5	
	768,8	
[nɛ]	792,1	698,8
	582,2	
	722,1	
[ɲɛ]	-	#DIV/0!
	-	
	-	
[ma]	652,2	640,533
	663,8	
	605,6	
[na]	628,9	745,433
	780,4	
	827	
[ɲa]	745,4	671,6
	628,9	
	640,5	
[mɔ]	827	741,567
	687,2	
	710,5	

[no]	558,9	593,9
	628,9	
	593,9	
[no]	558,9	605,567
	605,6	
	652,2	
[mo]	698,8	621,1
	593,9	
	570,6	
[no]	617,2	636,633
	675,5	
	617,2	
[no]	593,9	659,967
	687,2	
	698,8	
[mu]	908,6	850,367
	768,8	
	873,7	
[nu]	605,6	652,2
	675,5	
	675,5	
[nu]	652,2	687,167
	722,1	
	687,2	

[no]	838,7	772,633
	827	
	652,2	
[no]	663,8	694,933
	768,8	
	652,2	
[mo]	698,8	656,067
	687,2	
	582,2	
[no]	652,2	636,633
	582,2	
	675,5	
[no]	652,2	675,5
	745,4	
	628,9	
[mu]	570,6	764,867
	862	
	862	
[nu]	605,6	733,8
	838,7	
	757,1	
[nu]	628,9	617,233
	605,6	
	617,2	

MÉDIAS (Hz)

[m]	[n]	[p]
712,142857	663,2904762	665,1444444

MÉDIAS (Hz)

[m]	[n]	[p]
703,261905	727,681	689,1055556

## NORMAL

	F FRICATIVO (Hz)	MÉDIAS (Hz)
[fi]		#DIV/0!
[si]	3706	4024,66667
	4289	
	4079	
[ʃi]	3730	3045,66667
	2657	
	2750	
[vi]		#DIV/0!
[zi]	3800	3559
	3695	
	3182	
[ʒi]	3100	3282,66667
	3508	
	3240	
[fe]		#DIV/0!
[se]	3730	3570,66667
	3695	
	3287	
[ʃe]	3019	3042
	3007	
	3100	
[ve]		#DIV/0!
[ze]	4441	4056
	3718	
	4009	
[ʒe]	2972	2956,33333
	2925	
	2972	
[ʃe]		#DIV/0!

## SUSSURRO

	F FRICATIVO (Hz)	MÉDIAS (Hz)
[fi]		#DIV/0!
[si]	4103	3994
	3706	
	4173	
[ʃi]	2785	2835,66667
	2925	
	2797	
[vi]		#DIV/0!
[zi]	3986	3687
	3660	
	3415	
[ʒi]	3205	3263,33333
	3333	
	3252	
[fe]		#DIV/0!
[se]	4114	4036,66667
	4033	
	3963	
[ʃe]	3170	3158,66667
	3182	
	3124	
[ve]		#DIV/0!
[ze]	4138	4068
	4208	
	3858	
[ʒe]	2541	2914
	3089	
	3112	
[ʃe]		#DIV/0!

[sɛ]	4103	3753
	4009	
	3147	
[ʃɛ]	3508	3170,33333
	3019	
	2984	
[vɛ]		#DIV/0!
[zɛ]	3940	4009,66667
	4103	
	3986	
[ʒɛ]	3275	3146,66667
	3240	
	2925	
[fa]		#DIV/0!
[sa]	4231	4149,33333
	3893	
	4324	
[ʃa]	3601	3329,33333
	3252	
	3135	
[va]		#DIV/0!
[za]	4324	4071,66667
	4056	
	3835	
[ʒa]	2412	3003
	3450	
	3147	
[fɔ]		#DIV/0!
[sɔ]	3718	3457,66667
	3077	
	3578	
[ʃɔ]	2622	3104
	3240	
	3450	

[sɛ]	3765	3458
	3625	
	2984	
[ʃɛ]	3450	3189,66667
	3077	
	3042	
[vɛ]		#DIV/0!
[zɛ]	4278	4037
	3800	
	4033	
[ʒɛ]	3636	3438
	3613	
	3065	
[fa]		#DIV/0!
[sa]	4266	4017,33333
	3986	
	3800	
[ʃa]	2634	2816,66667
	3205	
	2611	
[va]		#DIV/0!
[za]	4196	4145,33333
	4149	
	4091	
[ʒa]	2261	2832,33333
	3287	
	2949	
[fɔ]		#DIV/0!
[sɔ]	3741	3551
	3415	
	3497	
[ʃɔ]	3193	3209
	3054	
	3380	



[vɔ]		#DIV/0!
[zɔ]	3543	3850
	4254	
	3753	
[ʒɔ]	3147	3081
	3054	
	3042	
[fo]		#DIV/0!
[so]	2925	3372,33333
	3695	
	3497	
[ʃo]	2879	2960,66667
	3089	
	2914	
[vo]		#DIV/0!
[zo]	3252	3947,33333
	4441	
	4149	
[ʒo]	2995	3084,66667
	3077	
	3182	
[fu]		#DIV/0!
[su]	3590	3652
	3788	
	3578	
[ʃu]	2925	2579,33333
	2447	
	2366	
[vu]		#DIV/0!
[zu]	3986	3721,66667
	3776	
	3403	

[vɔ]		#DIV/0!
[zɔ]	3730	3827
	4336	
	3415	
[ʒɔ]	2972	3045,66667
	3100	
	3065	
[fo]		#DIV/0!
[so]	2949	3357
	3660	
	3462	
[ʃo]	2925	2925
	3065	
	2785	
[vo]		#DIV/0!
[zo]	3625	3220,66667
	2925	
	3112	
[ʒo]	2879	2797,33333
	3287	
	2226	
[fu]		#DIV/0!
[su]	3695	3465,66667
	4033	
	2669	
[ʃu]	2447	2463
	2471	
	2471	
[vu]		#DIV/0!
[zu]	3485	3360,66667
	3450	
	3147	

[ʒu]	3170	3049,66667
	2844	
	3135	

[ʒu]	2273	2544,66667
	2401	
	2960	

#### MÉDIAS (Hz)

[f]	#DIV/0!
[s]	3711,380952
[ʃ]	3033,047619
[v]	#DIV/0!
[z]	3887,904762
[ʒ]	3086,285714

#### MÉDIAS (Hz)

[f]	#DIV/0!
[s]	3697,095238
[ʃ]	2942,52381
[v]	#DIV/0!
[z]	3763,666667
[ʒ]	2976,47619

## *Falante 2*

VOGAIS - NORMAL

	F1 (Hz)	F2 (Hz)
[pi]	370,1	2101
	339	2134
	355,2	2111
[ti]	336,9	2212
	352,1	2226
	374,1	2203
[ki]	352,1	2401
	378,3	2423
	323,1	2445
[bi]	368,2	2356
	339	2344
	301,4	2311
[di]	358,2	2456
	339	2423
	312,5	2411
[gi]	317,8	2454
	352,1	2410
	340,2	2398
[mi]	338,5	2387
	312,8	2357
	341,9	2322
[ni]	310,2	2456
	352,1	2410
	335,8	2398
[ɲi]	345,9	2314
	365,2	2292
	332,6	2324
[fi]	345,9	2418
	325,9	2449
	310,2	2475
[si]	346,8	2487
	352,1	2449
	370,2	2436
[ʃi]	310,6	2515
	299,7	2554
	275,8	2587

VOGAIS - SUSSURRO

	F1 (Hz)	F2 (Hz)
[pi]	402,3	2512
	378,3	2541
	344,9	2588
[ti]	311,2	2341
	352,1	2370
	333,8	2358
[ki]	503,1	2635
	496,2	2659
	488,4	2674
[bi]	311,7	2586
	352,1	2527
	336,9	2497
[di]	312,4	2489
	352,1	2475
	337,2	2435
[gi]	400	2568
	417,6	2527
	432,1	2478
[mi]	655,3	2546
	679,7	2580
	701,6	2525
[ni]	545,9	2436
	588	2488
	556,3	2506
[ɲi]	575,4	2389
	601,1	2370
	611,3	2345
[fi]	698,3	2518
	719	2554
	656,1	2523
[si]	688,3	2405
	705,9	2436
	675,4	2418
[ʃi]	623,8	2436
	653,5	2410
	633,1	2375

[vi]	334,2	2515
	365,2	2488
	341,9	2468
[zi]	335,2	2518
	312,8	2541
	298,5	2567
[zi]	365,2	2445
	312,8	2423
	346,9	2402
[pe]	445,8	2158
	430,7	2121
	411,3	2098
[te]	399,7	2203
	378,3	2174
	402,1	2198
[ke]	313,9	2156
	352,1	2134
	377	2174
[be]	422,3	2155
	443,8	2134
	402,1	2112
[de]	395,2	2099
	365,2	2069
	388,7	2045
[ge]	415,3	2178
	391,4	2134
	401,2	2115
[me]	285,9	2115
	522,5	2095
	547,2	2075
[ne]	456,8	2198
	430,7	2213
	405,8	2245
[ne]	356,1	2145
	378,3	2121
	399,5	2101
[fe]	397,8	2156
	404,5	2121
	421,8	2098
[se]	437,2	2174
	417,6	2108
	444,3	2155

[vi]	603,4	2503
	627,3	2488
	588,9	2469
[zi]	323,5	2625
	352,1	2606
	371,4	2617
[zi]	402,8	2589
	391,4	2331
	356,9	2317
[pe]	602,1	2348
	627,3	2396
	599,4	2417
[te]	611	2356
	640,4	2305
	623,4	2345
[ke]	588,7	2278
	614,2	2252
	599,6	2217
[be]	635,7	1178
	666,6	2200
	645,8	2218
[de]	702,4	2345
	719	2318
	702,5	2275
[ge]	636,9	2345
	666,6	2318
	645,1	2289
[me]	902,3	2205
	928,7	2226
	875,6	2247
[ne]	722	1175
	758,3	2200
	714,8	2223
[ne]	735,6	2145
	771,4	2161
	744,9	2117
[fe]	724,8	2236
	771,4	2200
	738,9	2184
[se]	574,2	2095
	601,1	2108
	588,3	2126

[fɛ]	402,1	2101
	417,6	2082
	435,8	2045
[vɛ]	312,8	2144
	365,2	2121
	395,2	2106
[zɛ]	324,1	2178
	365,2	2200
	388,4	2241
[ʒɛ]	472,1	2175
	430,7	2147
	469,8	2136
[pɛ]	501,3	2005
	456,9	1951
	588,7	1987
[tɛ]	502,3	1988
	522,5	1964
	538,7	1974
[kɛ]	449,5	1988
	430,7	1951
	401,8	1967
[bɛ]	399,7	2015
	378,3	2003
	401,2	1995
[dɛ]	536,7	1944
	509,3	1912
	528,1	1938
[gɛ]	567,1	2122
	522,5	2134
	548,9	2127
[mɛ]	411,3	2203
	456,9	2174
	478,2	2197
[nɛ]	744,6	1815
	785,4	1794
	801,3	1812
[ɲɛ]	-	-
	-	-
	-	-
[fɛ]	598,3	1945
	561,8	1912
	526,4	1938

[fɛ]	635,2	2156
	601,1	2108
	615,8	2076
[vɛ]	701,5	2103
	732,1	2121
	699,2	2095
[zɛ]	598,3	2245
	614,2	2278
	574,6	2256
[ʒɛ]	525,8	2095
	509,3	2108
	488,2	2123
[pɛ]	637,8	2025
	692,8	2003
	656	1997
[tɛ]	611,8	2156
	640,4	2121
	602,5	2105
[kɛ]	654,2	2184
	614,2	2134
	636,1	2113
[bɛ]	600,3	2125
	627,3	2174
	602,1	2156
[dɛ]	656,8	1988
	640,4	1964
	622,9	2003
[gɛ]	711,9	1745
	732,1	1767
	705,6	1798
[mɛ]	725,8	2175
	784,5	2226
	755,9	2203
[nɛ]	744,8	1995
	732,1	2016
	710,3	2045
[ɲɛ]	-	-
	-	-
	-	-
[fɛ]	611,7	1995
	640,4	2016
	605,8	2005

[sɛ]	488,3	2001
	470	1977
	456,3	1989
[ʃɛ]	485,3	2018
	443,8	2003
	405,2	1997
[vɛ]	539,6	1968
	509,3	1951
	488,7	1977
[zɛ]	502,3	2105
	522,5	2069
	548,9	2044
[ʒɛ]	567,9	1756
	548,7	1715
	524,1	1708
[pa]	632,5	1346
	666,6	1309
	677,2	1328
[ta]	802,6	1414
	771,4	1387
	744,6	1399
[ka]	736,2	1405
	719	1427
	744,1	1444
[ba]	756,9	1387
	732,1	1348
	705,3	1368
[da]	701,9	1345
	692,8	1335
	644,8	1305
[ga]	739,6	1548
	719	1518
	765,2	1562
[ma]	1002	1518
	915,6	1492
	988,7	1469
[na]	988,3	1618
	954,9	1597
	1002	1544
[ɲa]	965,8	1312
	928,7	1597
	944,3	1547

[sɛ]	634,2	1974
	653,5	1938
	611,8	1911
[ʃɛ]	542,6	1985
	574,9	2016
	588,3	2005
[vɛ]	618,2	1987
	601,1	2016
	578,3	2006
[zɛ]	548,3	2015
	535,6	2056
	511,6	2008
[ʒɛ]	708,4	1689
	732,1	1663
	702,6	1612
[pa]	714,3	1475
	692,8	1427
	700,1	1444
[ta]	845,9	1421
	889,4	1453
	901,4	1418
[ka]	900,2	1513
	876,3	1532
	845,7	1497
[ba]	811,2	1386
	850,1	1400
	895,1	1377
[da]	734,6	1512
	784,5	1558
	802,5	1539
[ga]	876,3	1612
	823,9	1676
	802,4	1625
[ma]	974,3	1574
	994,2	1505
	1003	1497
[na]	988,3	1563
	954,9	1584
	1007	1545
[ɲa]	1085	1618
	1034	1649
	1002	1624

[fa]	704,1	1384
	679,7	1335
	698,3	1355
[sa]	725,9	1475
	692,8	1440
	711,3	1461
[ʃa]	672,1	1485
	627,3	1427
	645,9	1546
[va]	682,1	1398
	692,8	1374
	706,9	1355
[za]	748,3	1501
	732,1	1532
	711,3	1547
[ʒa]	735,8	1488
	705,9	1466
	698,3	1425
[pɔ]	545,2	1065
	574,9	1099
	601,3	1125
[tɔ]	567,3	1102
	535,6	1138
	548,9	1187
[kɔ]	526,1	1165
	574,9	1138
	555	1112
[bɔ]	498,7	1025
	509,3	1086
	568,3	1127
[dɔ]	578,2	1175
	548,7	1217
	512	1203
[gɔ]	622,9	1187
	640,4	1151
	655,3	1124
[mɔ]	685,2	1036
	653,5	1073
	611,3	1128
[nɔ]	758,2	1248
	732,1	1217
	703,1	1194

[fa]	802,3	1527
	797,6	1545
	754,6	1516
[sa]	695,8	1500
	705,9	1518
	668,3	1502
[ʃa]	745,2	1546
	784,5	1597
	732,3	1523
[va]	825,3	1508
	810,8	1518
	776,3	1497
[za]	736,2	1611
	784,5	1623
	754,8	1585
[ʒa]	722,6	1599
	771,4	1584
	741,3	1542
[pɔ]	683,2	1205
	719	1178
	745,9	1145
[tɔ]	824,6	1216
	810,8	1243
	803,2	1278
[kɔ]	762,3	1224
	771,4	1243
	741,9	1203
[bɔ]	756,2	1287
	797,6	1243
	803,5	1214
[dɔ]	748,3	1256
	771,4	1283
	711,3	1248
[gɔ]	802,1	1123
	823,9	1165
	799,5	1187
[mɔ]	724,1	1169
	784,5	1138
	802,3	1112
[nɔ]	925,8	1405
	981,1	1427
	945,1	1468

[ɲɔ]	705,2	1356
	719	1309
	744,1	1278
[fɔ]	656,9	1185
	640,4	1151
	611,3	1123
[sɔ]	488,2	1168
	509,3	1138
	518,3	1103
[ʃɔ]	376,9	1169
	391,4	1138
	402,1	1147
[vɔ]	444,1	1003
	470	1034
	488,3	1058
[zɔ]	674,8	1178
	692,8	1138
	702,5	1163
[ʒɔ]	674,2	1245
	640,4	1204
	611,9	1195
[pɔ]	536,9	1078
	509,3	1034
	488,3	1002
[tɔ]	411,9	1056
	430,7	1034
	446,3	1098
[kɔ]	402,1	998,3
	378,3	941,8
	392,8	1001
[bɔ]	447,2	975,4
	417,6	928,7
	431,9	963,5
[dɔ]	488,2	998,3
	456,9	1007
	423,1	1015
[gɔ]	486,9	988,7
	456,9	954,9
	422,1	1006
[mɔ]	275,8	977,3
	299,7	941,8
	301,9	1006

[ɲɔ]	985,3	1354
	941,8	1322
	922,3	1308
[fɔ]	701,6	1211
	692,8	1243
	645,8	1297
[sɔ]	625,8	1205
	640,4	1178
	612	1135
[ʃɔ]	704,1	1306
	719	1322
	699,2	1348
[vɔ]	678,2	1089
	666,6	1060
	632,1	1011
[zɔ]	685,9	1326
	705,9	1348
	675,3	1297
[ʒɔ]	788,3	1287
	745,2	1256
	704,1	1215
[pɔ]	622,9	1135
	679,7	1165
	648,2	1197
[tɔ]	532,4	1124
	561,8	1151
	505,2	1106
[kɔ]	637,9	1102
	653,5	1073
	605,8	1056
[bɔ]	611,4	987,3
	653,5	1007
	623,7	1022
[dɔ]	664,7	1106
	692,8	1125
	653,1	1158
[gɔ]	645,8	1113
	627,3	1099
	603,7	1025
[mɔ]	711,2	1103
	771,4	1138
	724,3	1098



[no]	547,2	974,1
	509,3	941,8
	525,3	922,3
[po]	644,9	1056
	627,3	1086
	610,7	1023
[fo]	602,3	1014
	588	1073
	545,2	1028
[so]	456,8	1075
	430,7	1034
	412,9	1012
[fo]	448,2	1056
	417,6	1086
	436,9	1042
[vo]	469,8	1003
	443,8	981,1
	422,5	956,7
[zo]	487,3	1056
	470	1020
	435,6	1048
[zo]	444	1064
	522,5	1086
	498,6	1015
[pu]	312,8	988,2
	339	902,5
	369,4	965,7
[tu]	328,9	1025
	352,1	1007
	311,7	1034
[ku]	368,7	978,4
	339	902,5
	312,9	965,3
[bu]	405,2	945,8
	352,1	915,6
	375,9	967,3
[du]	346,1	1006
	325,9	915,6
	385,7	967,2
[gu]	369,2	856,1
	325,9	797,6
	348,7	887,3

[no]	822,9	1211
	863,2	1243
	841,3	1203
[po]	826,7	1175
	850,1	1204
	811,9	1128
[fo]	745,2	1103
	797,6	1125
	805,6	1156
[so]	611,3	1103
	653,5	1151
	622,9	1099
[fo]	655,7	1215
	679,7	1243
	636,1	1203
[vo]	658,9	998,3
	640,4	968
	619,2	1007
[zo]	614,8	1136
	666,6	1151
	635,2	1114
[zo]	735,9	1198
	758,3	1230
	722,3	1210
[pu]	532,6	1009
	509,3	954,9
	488,7	1012
[tu]	603,2	1065
	574,9	1007
	558,2	1025
[ku]	427,8	754,2
	456,9	810,8
	412,9	856,3
[bu]	333,3	936,2
	365,2	889,4
	323,6	974,2
[du]	468,3	988,3
	443,8	915,6
	425,9	1003
[gu]	311,6	988,6
	352,1	902,5
	311,9	1002

[mu]	336,9	916,2
	352,1	889,4
	377,2	912,5
[nu]	423,9	906,4
	443,8	863,2
	412,6	915,3
[ɲu]	421,9	997,2
	391,4	941,8
	402,5	968,3
[fu]	411,8	978,3
	391,4	902,5
	405,6	958,4
[su]	311,5	1005
	352,1	915,6
	336,9	987,3
[ʃu]	345,8	1054
	365,2	1034
	321,6	1015
[vu]	347,2	1003
	365,2	928,7
	388,9	986,3
[zu]	305,2	1004
	339	941,8
	365,8	997,6
[ʒu]	377,9	1025
	365,2	1007
	336,2	985,3

[mu]	702,3	1015
	679,7	981,1
	655,3	1002
[nu]	701,9	998,3
	732,1	1020
	705,9	1085
[ɲu]	735,1	1035
	784,5	1112
	745,9	1068
[fu]	555,3	985,4
	574,9	902,5
	588,2	999,8
[su]	665,9	1178
	640,4	1151
	611,3	1102
[ʃu]	777,9	1068
	745,2	1112
	712,4	1145
[vu]	725,8	1025
	745,2	1099
	711,2	1065
[zu]	487,3	1012
	509,3	981,1
	526,3	1005
[ʒu]	588,4	1112
	614,2	1099
	652,3	1075

#### MÉDIAS

	F1 (Hz)	F2 (Hz)
[i]	337,6488889	2395,911111
[e]	404,9133333	2138,955556
[ɛ]	515,4595238	1976,97619
[a]	760,2888889	1441,4
[ɔ]	588,1888889	1151,222222
[o]	464,4933333	1014,637778
[u]	361,4222222	957,0266667

#### MÉDIAS

	F1 (Hz)	F2 (Hz)
[i]	498,847	2490,333333
[e]	666,096	2173,6
[ɛ]	645,19	2002,738095
[a]	831,091	1530,333333
[ɔ]	760,238	1239,511111
[o]	682,347	1125,88
[u]	572,764	1011,715556

	NORMAL: EXPLOÇÃO +V.O.T. (s)	MÉDIAS (s)
[pi]	0,023719	0,02137367
	0,020759	
	0,019643	
[ti]	0,059273	0,060684
	0,061287	
	0,061492	
[ki]	0,062391	0,05927867
	0,058321	
	0,057124	
[bi]	0,037618	0,03502267
	0,035586	
	0,031864	
[di]	0,032771	0,030996
	0,030644	
	0,029573	
[gi]	0,045918	0,0443608
	0,044483	
	0,0426814	
[pe]	0,022934	0,02390233
	0,023724	
	0,025049	
[te]	0,036732	0,03834167
	0,038551	
	0,039742	
[ke]	0,0401637	0,0394849
	0,03954	
	0,038751	
[be]	0,018309	0,016952
	0,016805	
	0,015742	
[de]	0,024073	0,02077167
	0,01977	
	0,018472	
[ge]	0,035917	0,03431067
	0,033609	
	0,033406	
[pε]	0,019346	0,02085833
	0,020758	
	0,022471	

	SUSSURRO: EXPLOÇÃO+V.O.T. (s)	MÉDIAS (s)
[pi]	0,033561	0,035109
	0,035572	
	0,036194	
[ti]	0,018739	0,01684
	0,016344	
	0,015437	
[ki]	0,019817	0,021832
	0,022112	
	0,023567	
[bi]	0,021357	0,02045467
	0,02019	
	0,019817	
[di]	0,015429	0,01601567
	0,016345	
	0,016273	
[gi]	0,023791	0,022182
	0,022112	
	0,020643	
[pe]	0,032496	0,03133433
	0,031726	
	0,029781	
[te]	0,032406	0,03065
	0,029804	
	0,02974	
[ke]	0,029713	0,02736667
	0,026919	
	0,025468	
[be]	0,028164	0,02939167
	0,029804	
	0,030207	
[de]	0,03168	0,030459
	0,029804	
	0,029893	
[ge]	0,053724	0,055088
	0,054801	
	0,056739	
[pε]	0,020054	0,02227567
	0,020189	
	0,026584	

[tɛ]	0,037826	0,03696467
	0,036575	
	0,036493	
[kɛ]	0,046427	0,044833
	0,044483	
	0,043589	
[bɛ]	0,021736	0,02047967
	0,020758	
	0,018945	
[dɛ]	0,03046	0,032762
	0,033609	
	0,034217	
[gɛ]	0,041738	0,039847
	0,03954	
	0,038263	
[pa]	0,018349	0,01646733
	0,015816	
	0,015237	
[ta]	0,036772	0,03825167
	0,038551	
	0,039432	
[ka]	0,037709	0,03814833
	0,038551	
	0,038185	
[ba]	0,028961	0,02817667
	0,02758	
	0,027989	
[da]	0,027496	0,02164233
	0,017793	
	0,019638	
[ga]	0,044672	0,046322
	0,04646	
	0,047834	
[pɔ]	0,029451	0,031082
	0,031621	
	0,032174	
[tɔ]	0,024593	0,02382967
	0,023724	
	0,023172	
[kɔ]	0,048631	0,044737
	0,044483	
	0,041097	

[tɛ]	0,019852	0,02474533
	0,028842	
	0,025542	
[kɛ]	0,046582	0,04316667
	0,043264	
	0,039654	
[bɛ]	0,035847	0,03476267
	0,038456	
	0,029985	
[dɛ]	0,026542	0,021875
	0,019229	
	0,019854	
[gɛ]	0,035249	0,037809
	0,038457	
	0,039721	
[pa]	0,0235723	0,02503643
	0,024666	
	0,026871	
[ta]	0,022419	0,02124833
	0,021583	
	0,019743	
[ka]	0,029618	0,03096567
	0,030832	
	0,032447	
[ba]	0,013574	0,01343567
	0,013361	
	0,013372	
[da]	0,02264	0,02130333
	0,021583	
	0,019687	
[ga]	0,019465	0,02063433
	0,020555	
	0,021883	
[pɔ]	0,012834	0,013597
	0,013361	
	0,014596	
[tɔ]	0,015937	0,017108
	0,016444	
	0,018943	
[kɔ]	0,033761	0,03448633
	0,033916	
	0,035782	

[bɔ]	0,017238	0,016323
	0,016805	
	0,014926	
[dɔ]	0,017439	0,018771
	0,018781	
	0,020093	
[gɔ]	0,040276	0,03947767
	0,03954	
	0,038617	
[pɔ]	0,036519	0,03831533
	0,038551	
	0,039876	
[tɔ]	0,023761	0,02144867
	0,020758	
	0,019827	
[kɔ]	0,076183	0,07474567
	0,074138	
	0,073916	
[bɔ]	0,034732	0,03581733
	0,035586	
	0,037134	
[dɔ]	0,038172	0,03666533
	0,036575	
	0,035249	
[gɔ]	0,034187	0,03619233
	0,036574	
	0,037816	
[pɔ]	0,031649	0,033412
	0,033609	
	0,034978	
[tɔ]	0,045361	0,04717367
	0,047448	
	0,048712	
[kɔ]	0,075613	0,07308467
	0,073149	
	0,070492	
[bɔ]	0,020164	0,01876233
	0,018781	
	0,017342	
[dɔ]	0,028314	0,02732167
	0,027678	
	0,025973	

[bɔ]	0,020167	0,01930167
	0,0185	
	0,019238	
[dɔ]	0,014673	0,01230167
	0,011305	
	0,010927	
[gɔ]	0,026735	0,02553067
	0,024667	
	0,02519	
[pɔ]	0,024731	0,024095
	0,023638	
	0,023916	
[tɔ]	0,022067	0,02081867
	0,020555	
	0,019834	
[kɔ]	0,033192	0,03126167
	0,030832	
	0,029761	
[bɔ]	0,023716	0,02503767
	0,024666	
	0,026731	
[dɔ]	0,030731	0,02900133
	0,028777	
	0,027496	
[gɔ]	0,035672	0,033107
	0,032888	
	0,030761	
[pɔ]	0,022576	0,02374867
	0,023639	
	0,025031	
[tɔ]	0,025734	0,02403733
	0,023639	
	0,022739	
[kɔ]	0,02734	0,02573567
	0,025694	
	0,024173	
[bɔ]	0,025741	0,027228
	0,027749	
	0,028194	
[dɔ]	0,025731	0,02687333
	0,026722	
	0,028167	

[gu]	0,053427	0,051201
	0,050414	
	0,049762	

[gu]	0,026734	0,02830923
	0,028777	
	0,0294167	

MÉDIAS (s)

[p]	0,026487286
[t]	0,038099143
[k]	0,053473176
[b]	0,02450481
[d]	0,02699
[g]	0,041673067

MÉDIAS (s)

[p]	0,025028014
[t]	0,02220681
[k]	0,03068781
[b]	0,024230286
[d]	0,022547048
[g]	0,031808605

## NORMAL

	F NASAL (Hz)	MÉDIAS (Hz)
[mi]	1177	1099
	1002	
	1118	
[ni]	803,7	834,8
	745,4	
	955,3	
[ɲi]	780,4	932,133
	1014	
	1002	
[me]	780,4	842,567
	885,3	
	862	
[ne]	768,8	846,5
	897	
	873,7	
[ɲe]	1095	920,267
	815,4	
	850,4	
[mɛ]	803,7	916,367
	745,4	
	1200	
[nɛ]	780,4	943,5
	1293	
	757,1	
[ɲɛ]	-	#DIV/0!
	-	
	-	
[ma]	698,8	729,9
	803,7	
	687,2	
[na]	710,5	753,233
	710,5	
	838,7	
[ɲa]	850,4	862
	908,6	
	827	
[mɔ]	780,4	858,133
	897	
	897	

## SUSSURRO

	F NASAL (Hz)	MÉDIAS (Hz)
[mi]	862	830,933
	862	
	768,8	
[ni]	1188	1161
	1072	
	1223	
[ɲi]	815,4	1106,8
	1282	
	1223	
[me]	897	900,9
	955,3	
	850,4	
[ne]	873,7	865,933
	932	
	792,1	
[ɲe]	827	1002
	1142	
	1037	
[mɛ]	1153	1036,57
	803,7	
	1153	
[nɛ]	1223	1017,37
	757,1	
	1072	
[ɲɛ]	-	#DIV/0!
	-	
	-	
[ma]	897	1099
	1153	
	1247	
[na]	897	893,1
	792,1	
	990,2	
[ɲa]	792,1	776,533
	745,4	
	792,1	
[mɔ]	1480	1134,23
	1084	
	838,7	

[no]	1060	994,067
	966,9	
	955,3	
[no]	838,7	745,433
	593,9	
	803,7	
[mo]	640,5	733,767
	803,7	
	757,1	
[no]	803,7	865,9
	850,4	
	943,6	
[no]	768,8	830,933
	862	
	862	
[mu]	862	842,6
	815,4	
	850,4	
[nu]	745,4	788,167
	710,5	
	908,6	
[nu]	652,2	768,767
	792,1	
	862	

[no]	920,3	924,2
	978,6	
	873,7	
[no]	897	889,2
	943,6	
	827	
[mo]	1188	1036,67
	1095	
	827	
[no]	1247	1005,9
	897	
	873,7	
[no]	1177	1231,33
	1235	
	1282	
[mu]	920,3	1068,1
	1177	
	1107	
[nu]	862	1021,33
	1118	
	1084	
[nu]	745,4	986,467
	1177	
	1037	

MÉDIAS (Hz)

[m]	[n]	[p]
860,333333	860,8809524	843,2555556

MÉDIAS (Hz)

[m]	[n]	[p]
1015,2	984,119	998,7222222



NORMAL		
	ZONA FORMÂNTICA (Hz)	MÉDIAS (Hz)
[fi]		#DIV/0!
[si]	4219	4184
	4324	
	4009	
[ʃi]	4079	3861,66667
	3671	
	3835	
[vi]		#DIV/0!
[zi]	4429	4195,66667
	4114	
	4044	
[ʒi]	3380	3687
	3870	
	3811	
[fe]		#DIV/0!
[se]	4651	4639
	4534	
	4732	
[ʃe]	3741	3520
	2879	
	3940	
[ve]		#DIV/0!
[ze]	4557	4452,33333
	4476	
	4324	
[ʒe]	3940	3489
	2902	
	3625	
[ʃe]		#DIV/0!

SUSSURRO		
	ZONA FORMÂNTICA (Hz)	MÉDIAS (Hz)
[fi]		#DIV/0!
[si]	4208	4075,66667
	4301	
	3718	
[ʃi]	3905	3636,66667
	3065	
	3940	
[vi]		#DIV/0!
[zi]	4161	4196
	4254	
	4173	
[ʒi]	3776	3811,33333
	3928	
	3730	
[fe]		#DIV/0!
[se]	4441	4495,33333
	4534	
	4511	
[ʃe]	4056	3892,66667
	3578	
	4044	
[ve]		#DIV/0!
[ze]	4417	4433
	4383	
	4499	
[ʒe]	3823	3419
	3310	
	3124	
[ʃe]		#DIV/0!

[sɛ]	4662	4370,66667
	4592	
	3858	
[ʃɛ]	2995	3275
	3858	
	2972	
[vɛ]		#DIV/0!
[zɛ]	4114	4184
	4452	
	3986	
[ʒɛ]	3858	3465,33333
	3543	
	2995	
[fa]		#DIV/0!
[sa]	4674	4452,66667
	4476	
	4208	
[ʃa]	3590	3749,33333
	3590	
	4068	
[va]		#DIV/0!
[za]	4429	4491,33333
	4429	
	4616	
[ʒa]	2855	2987,33333
	3706	
	2401	
[fɔ]		#DIV/0!
[sɔ]	4534	4444,66667
	4406	
	4394	
[ʃɔ]	3089	2976
	3182	
	2657	

[sɛ]	4616	4258,33333
	4348	
	3811	
[ʃɛ]	3065	3403,33333
	4056	
	3089	
[vɛ]		#DIV/0!
[zɛ]	4581	4293,33333
	4138	
	4161	
[ʒɛ]	4103	3636,33333
	3706	
	3100	
[fa]		#DIV/0!
[sa]	4313	4305
	4534	
	4068	
[ʃa]	3823	3885
	3823	
	4009	
[va]		#DIV/0!
[za]	4278	4231
	3916	
	4499	
[ʒa]	2890	3084,66667
	3497	
	2867	
[fɔ]		#DIV/0!
[sɔ]	4429	4386,33333
	4476	
	4254	
[ʃɔ]	3625	3259,66667
	3112	
	3042	

[vɔ]		#DIV/0!
[zɔ]	4068	4172,66667
	4161	
	4289	
[ʒɔ]	3089	2976
	2646	
	3193	
[fo]		#DIV/0!
[so]	3776	3873,33333
	4033	
	3811	
[ʃo]	3100	2913,66667
	2576	
	3065	
[vo]		#DIV/0!
[zo]	3905	3768,66667
	3695	
	3706	
[ʒo]	3252	3073
	3275	
	2692	
[fu]		#DIV/0!
[su]	3905	3788
	3846	
	3613	
[ʃu]	3182	3096,33333
	3170	
	2937	
[vu]		#DIV/0!
[zu]	3951	4040,33333
	3986	
	4184	

[vɔ]		#DIV/0!
[zɔ]	4476	4180,66667
	4103	
	3963	
[ʒɔ]	3228	3177,66667
	3240	
	3065	
[fo]		#DIV/0!
[so]	3543	3791,66667
	3753	
	4079	
[ʃo]	3427	3182
	3030	
	3089	
[vo]		#DIV/0!
[zo]	3846	3523,33333
	3158	
	3566	
[ʒo]	2937	2960,33333
	2879	
	3065	
[fu]		#DIV/0!
[su]	3788	3594
	3905	
	3089	
[ʃu]	3217	3131,33333
	3042	
	3135	
[vu]		#DIV/0!
[zu]	3741	3772,33333
	3741	
	3835	

[ʒu]	2669	2898
	2960	
	3065	

[ʒu]	2972	2983,66667
	2925	
	3054	

MÉDIAS (Hz)

[f]	#DIV/0!
[s]	4250,333333
[ʃ]	3341,714286
[v]	#DIV/0!
[z]	4186,428571
[ʒ]	3225,095238

MÉDIAS (Hz)

[f]	#DIV/0!
[s]	4129,47619
[ʃ]	3484,380952
[v]	#DIV/0!
[z]	4089,952381
[ʒ]	3296,142857

### *Falante 3*

VOGAIS - NORMAL

	F1 (Hz)	F2 (Hz)
[pi]	374,1	2268
	325,9	2305
	356,9	2315
[ti]	358,2	2401
	321,7	2388
	361,4	2366
[ki]	330	2414
	306,9	2426
	335,2	2401
[bi]	388,4	2497
	358,6	2503
	375,9	2515
[di]	303,1	2405
	345,7	2426
	388,4	2378
[gi]	402,1	2356
	358,6	2400
	396,4	2445
[mi]	381,7	2315
	339	2357
	366,8	2398
[ni]	421,6	2478
	404,5	2527
	417,3	2506
[ɲi]	399,1	2398
	378,3	2462
	422,3	2412
[fi]	404	2487
	378,3	2410
	402,1	2495
[si]	360	2465
	325,9	2423
	355,1	2387
[ʃi]	365,1	2401
	378,3	2370
	390	2388
[vi]	390,4	2384
	352,1	2331
	388,7	2298

VOGAIS - SUSSURRO

	F1 (Hz)	F2 (Hz)
[pi]	321,1	2497
	352,1	2527
	344,7	2510
[ti]	399,6	2501
	404,5	2527
	375,8	2478
[ki]	345,2	2536
	365,2	2580
	336,5	2497
[bi]	324,1	2412
	339	2423
	306,2	2397
[di]	375,9	2471
	365,2	2514
	338,8	2488
[gi]	387,3	2501
	404,5	2527
	358,2	2497
[mi]	658,4	2486
	719	2436
	688,3	2412
[ni]	404,5	2497
	430,7	2514
	411,6	2546
[ɲi]	422,6	2587
	443,8	2527
	421,3	2503
[fi]	635,7	2401
	666,6	2436
	622,3	2368
[si]	326,4	2417
	339	2449
	301,2	2431
[ʃi]	405,1	2597
	417,6	2632
	435,6	2601
[vi]	387,6	2421
	404,5	2475
	345,9	2364

[zi]	455,6	2704
	430,7	2659
	401,2	2602
[ʒi]	398,7	2199
	404,5	2174
	435,6	2207
[pe]	415,2	2135
	391,4	2095
	506,3	2124
[te]	455,3	2289
	417,6	2239
	487,2	2197
[ke]	405,1	2284
	365,2	2239
	388,9	2401
[be]	430	2098
	417,6	2003
	444,9	2054
[de]	488,7	2215
	417,6	2187
	456,1	2216
[ge]	469,1	2284
	417,6	2187
	455,3	2147
[me]	477,1	2206
	443,8	2187
	487,2	2203
[ne]	435,9	2405
	404,5	2370
	425,1	2315
[ɲe]	465,9	2298
	430,7	2226
	488,7	2264
[fe]	545,9	2287
	496,2	2213
	512,6	2265
[se]	505,6	1987
	496,2	2029
	518,3	2065
[ʃe]	417,5	1824
	391,4	1780
	404,6	1799

[zi]	405,3	2531
	417,6	2567
	422,8	2497
[ʒi]	356,2	2487
	378,3	2527
	324,9	2502
[pe]	555,1	2141
	588	2161
	562,9	2094
[te]	745,9	2275
	784,5	2305
	736,2	2295
[ke]	556,9	2401
	588	2436
	535,3	2374
[be]	662,1	2154
	692,8	2174
	632,9	1098
[de]	558,3	2184
	588	2226
	521,9	2134
[ge]	487,9	2267
	509,3	2239
	499,6	2201
[me]	821,3	2101
	837	2134
	798,3	2097
[ne]	498,3	2241
	509,3	2292
	477,5	2215
[ɲe]	1002	2388
	968	2436
	987,3	2374
[fe]	985,3	2503
	837	2593
	754,2	2541
[se]	805,9	1602
	823,9	2632
	799,5	1539
[ʃe]	711,6	1542
	732,1	2632
	709,8	1527

[ve]	542,3	1956
	483,1	2095
	502,3	2154
[ze]	472,1	2384
	443,8	2278
	588,9	2224
[ʒe]	472,3	1874
	443,8	1807
	421,9	1856
[pɛ]	617,4	1845
	601,1	1715
	638,9	1788
[tɛ]	588,9	1798
	561,8	1820
	521,9	1856
[kɛ]	574,9	2065
	496,2	1951
	512,3	1945
[bɛ]	559,3	1988
	509,3	1912
	584,3	1875
[dɛ]	705,1	1845
	666,6	1794
	628,1	1863
[gɛ]	678,3	1702
	640,4	1663
	625,9	1699
[mɛ]	617,8	2054
	653,5	1925
	621,9	1977
[nɛ]	703,1	1724
	692,8	1676
	655,2	1702
[ɲɛ]	-	-
	-	-
	-	-
[fɛ]	532,6	1854
	561,8	1794
	524,9	1823
[sɛ]	602,1	1745
	574,9	1807
	525,3	1795

[ve]	699,3	1574
	705,9	2606
	675,2	1635
[ze]	656,4	1987
	692,8	1964
	637,9	1925
[ʒe]	656,9	2497
	679,7	2527
	634,1	2517
[pɛ]	722,8	1567
	745,2	1597
	711,9	1524
[tɛ]	754,3	1963
	771,4	2003
	798,4	1984
[kɛ]	611,2	2067
	653,5	2121
	638,2	2147
[bɛ]	725,3	2154
	758,3	2108
	717,4	2065
[dɛ]	722,9	1874
	758,3	1885
	777	1845
[gɛ]	811,2	1942
	837	1990
	799,6	1975
[mɛ]	752,3	2102
	771,4	2121
	714,2	2065
[nɛ]	799,5	1974
	823,9	2082
	802,1	1985
[ɲɛ]	-	-
	-	-
	-	-
[fɛ]	822,9	1765
	876,3	1807
	811,2	1735
[sɛ]	742,3	1724
	784,5	1820
	715,2	1754

[fɛ]	546	1706
	496,2	1689
	512,3	1721
[vɛ]	704,1	1845
	666,6	1794
	636,4	1826
[zɛ]	599,7	1726
	588	1780
	602,4	1745
[ʒɛ]	704,2	1788
	692,8	1715
	654,8	1745
[pa]	779,4	1374
	705,9	1322
	754,3	1354
[ta]	802,4	1569
	732,1	1532
	765,3	1584
[ka]	742,8	1513
	732,1	1532
	778,2	1497
[ba]	779,4	1523
	732,1	1453
	765,2	1498
[da]	798,4	1574
	758,3	1479
	723,5	1521
[ga]	748,1	1578
	732,1	1545
	756,9	1514
[ma]	711,6	1388
	758,3	1348
	721,6	1387
[na]	788,9	1421
	732,1	1387
	711,6	1356
[ɲa]	802,5	1498
	784,5	1545
	754,2	1525
[fa]	777,6	1326
	758,3	1361
	741,9	1378

[fɛ]	888,5	1764
	902,5	1780
	897,6	1743
[vɛ]	795,3	1724
	823,9	1794
	802,4	1745
[zɛ]	699,1	1789
	705,9	1833
	684,2	1818
[ʒɛ]	711,5	1742
	745,2	1794
	712,3	1688
[pa]	805,4	1524
	823,9	1545
	799,6	1512
[ta]	902,3	1534
	915,6	1584
	922,4	1524
[ka]	785,3	1465
	810,8	1518
	784,3	1475
[ba]	741,2	1488
	771,4	1505
	798,6	1456
[da]	804,3	1497
	810,8	1558
	784,2	1524
[ga]	775,4	1556
	823,9	1597
	799,6	1524
[ma]	736,2	1402
	758,3	1427
	724,9	1410
[na]	732,7	1525
	745,2	1597
	711,6	1548
[ɲa]	846,8	1612
	837	1636
	812,5	1623
[fa]	799,8	1345
	823,9	1400
	817,4	1374



[sa]	702,5	1497
	732,1	1505
	745,8	1515
[fa]	798,6	1478
	771,4	1440
	755,2	1468
[va]	748,9	1458
	758,3	1400
	736,1	1378
[za]	714,3	1428
	745,2	1440
	769,8	1497
[ʒa]	725,6	1456
	705,9	1440
	718,9	1574
[pɔ]	645,8	1154
	601,1	1099
	615,8	1125
[tɔ]	623,5	1104
	601,1	1073
	599,7	1025
[kɔ]	548,3	988,7
	535,6	915,6
	569,1	1004
[bɔ]	598,3	1102
	548,7	1060
	515,2	1023
[dɔ]	623,7	1197
	601,1	1165
	588,7	1188
[gɔ]	555,3	1087
	574,9	1047
	598,2	1102
[mɔ]	603,4	988,7
	614,2	928,7
	645,7	1006
[nɔ]	615,8	1187
	601,1	1165
	597,3	1137
[pɔ]	623	1298
	666,6	1256
	648,2	1187

[sa]	811,9	1604
	823,9	1571
	801,4	1524
[fa]	756,4	1578
	771,4	1610
	735,2	1645
[va]	741,2	1324
	784,5	1387
	736,9	1365
[za]	805,1	1574
	863,2	1558
	844,9	1513
[ʒa]	732,1	1512
	771,4	1597
	744,2	1546
[pɔ]	756,8	1274
	784,5	1243
	744,6	1215
[tɔ]	802,3	1289
	810,8	1322
	785,3	1374
[kɔ]	745,9	1254
	797,6	1217
	802,4	1285
[bɔ]	775,3	1287
	810,8	1243
	799,8	1212
[dɔ]	736,9	1289
	784,5	1361
	754,2	1324
[gɔ]	774,3	1235
	810,8	1204
	799,4	1185
[mɔ]	837,9	1245
	850,1	1217
	813,4	1174
[nɔ]	714,2	1285
	771,4	1309
	745,9	1287
[pɔ]	725,3	1302
	758,3	1269
	715,4	1214

[fɔ]	658,1	1102
	614,2	1073
	602,3	1056
[sɔ]	685,9	1215
	640,4	1191
	623,7	1187
[ʃɔ]	562,3	1185
	574,9	1151
	555,4	1126
[vɔ]	411,6	1087
	456,9	1007
	432,1	999,5
[zɔ]	588,9	1203
	614,2	1217
	603,7	1235
[ʒɔ]	655,3	1287
	679,7	1243
	658,9	1215
[pɔ]	412,6	988,3
	456,9	954,9
	489,6	1005
[tɔ]	422,6	1098
	456,9	1073
	417,9	1104
[kɔ]	502,3	996,7
	470	941,8
	455,9	1003
[bɔ]	438,6	1008
	443,8	954,9
	422,1	1014
[dɔ]	402,9	1114
	417,6	1138
	397,5	1098
[gɔ]	399,8	1007
	430,7	981,1
	411,2	1002
[mɔ]	438,9	997,2
	456,9	968
	415,3	1005
[nɔ]	499,8	1037
	522,5	1086
	577,9	1065

[fɔ]	799,9	1198
	823,9	1243
	802,4	1217
[sɔ]	712,8	1298
	771,4	1322
	756,4	1365
[ʃɔ]	736,8	1198
	745,2	1269
	712,4	1247
[vɔ]	325,4	1024
	352,1	1073
	311,6	1045
[zɔ]	701,5	1178
	692,8	1217
	635,2	1235
[ʒɔ]	701,4	1198
	745,2	1256
	722,4	1214
[pɔ]	509,8	1045
	535,6	1060
	501,8	1021
[tɔ]	637,4	1035
	640,4	1007
	612,8	1045
[kɔ]	536,7	1015
	561,8	915,6
	515,8	1012
[bɔ]	435,9	1002
	417,6	889,4
	408,7	988,5
[dɔ]	415,2	1097
	470	1060
	436,9	1014
[gɔ]	421,3	1002
	456,9	1034
	444,7	1085
[mɔ]	501,2	1017
	496,2	994,2
	412,7	1015
[nɔ]	423,5	1012
	456,9	968
	444,8	1005

[no]	602,8	1198
	548,7	1243
	512,9	1214
[fo]	508,4	1038
	496,2	1007
	468,2	1054
[so]	411,7	1102
	456,9	1125
	425,8	1165
[ʃo]	401,6	1074
	417,6	1047
	399,4	1004
[vo]	399,7	1015
	404,5	1047
	435,9	1023
[zo]	477,8	1064
	456,9	1034
	422,9	1087
[ʒo]	537,1	1187
	561,8	1138
	525,9	1115
[pu]	305,6	1004
	299,7	928,7
	315,2	989,3
[tu]	312,4	1003
	352,1	1007
	336,2	996,7
[ku]	297,8	888,2
	312,8	850,1
	301,2	902,3
[bu]	306,7	965,7
	312,8	902,5
	299,7	1002
[du]	401,3	999,8
	378,3	1020
	356,7	1084
[gu]	356,7	1047
	339	1007
	326,7	1025
[mu]	435,9	1104
	470	1073
	456,2	1099

[no]	741,8	1302
	771,4	1296
	698,5	1265
[fo]	741,3	1032
	771,4	1086
	754,2	1057
[so]	702,1	1154
	692,8	1191
	658,3	1205
[ʃo]	815,4	1065
	837	1020
	800	1001
[vo]	714,3	1035
	784,5	1099
	758,2	1145
[zo]	702,1	1171
	692,8	1112
	656,2	1154
[ʒo]	741,8	1221
	784,5	1283
	753,1	1254
[pu]	328,4	1002
	378,3	915,6
	399,6	965,2
[tu]	365,1	998,3
	378,3	954,9
	356,8	978,4
[ku]	377,4	1004
	391,4	981,1
	402,5	1003
[bu]	399,2	987,5
	391,4	915,6
	375,6	1004
[du]	448,2	1012
	470	981,1
	455,6	1004
[gu]	311,2	965,8
	325,9	994,2
	301,2	1015
[mu]	400	988,7
	417,6	915,6
	399,2	1004

[nu]	412,9	1100
	430,7	1125
	411,6	1098
[ɲu]	388,4	1017
	417,6	1047
	398,7	1023
[fu]	335,9	997,5
	352,1	837
	312,5	974,6
[su]	401,2	1005
	378,3	994,2
	356,7	954,2
[ɸu]	338,2	956,8
	352,1	928,7
	311,2	997,1
[vu]	399,4	988,6
	378,3	954,9
	426,8	1003
[zu]	412,8	1010
	430,7	994,2
	402,5	1002
[ʒu]	399,6	999,7
	391,4	981,1
	405,3	1001

[nu]	823,1	1274
	863,2	1230
	844,3	1202
[ɲu]	832,6	1135
	823,9	1112
	799,2	1003
[fu]	375,9	956,3
	391,4	876,3
	402,1	975,4
[su]	385,7	1012
	378,3	1007
	366,1	988,6
[ɸu]	341,2	988,3
	378,3	915,6
	356,7	1004
[vu]	306,4	965,3
	312,8	968,2
	299,4	1003
[zu]	305,1	1112
	312,8	1086
	297,3	1035
[ʒu]	355,7	1074
	365,2	1099
	353,6	1125

#### MÉDIAS

	F1 (Hz)	F2 (Hz)
[i]	376,32	2409,911111
[e]	456,5955556	2149,888889
[ɛ]	604,2880952	1811,428571
[a]	750,1822222	1463,466667
[ɔ]	595,0644444	1119,826667
[o]	458,5088889	1058,242222
[u]	367,0644444	997,5088889

#### MÉDIAS

	F1 (Hz)	F2 (Hz)
[i]	414,149	2490,977778
[e]	686,713	2172,888889
[ɛ]	764,24	1879,97619
[a]	793,978	1515,4
[ɔ]	734,598	1242,488889
[o]	605,918	1077,482222
[u]	429,849	1016,377778

	NORMAL: EXPLOÇÃO +V.O.T. (s)	MÉDIAS (s)
[pi]	0,035654	0,026761
	0,022964	
	0,021665	
[ti]	0,052131	0,048312
	0,042933	
	0,049872	
[ki]	0,052164	0,05173867
	0,050921	
	0,052131	
[bi]	0,008742	0,00920067
	0,008986	
	0,009874	
[di]	0,021656	0,02075733
	0,018971	
	0,021645	
[gi]	0,031164	0,02719367
	0,028955	
	0,021462	
[pe]	0,021631	0,015607
	0,013978	
	0,011212	
[te]	0,021548	0,02368833
	0,023963	
	0,025554	
[ke]	0,041512	0,04686033
	0,046927	
	0,052142	
[be]	0,015421	0,01897933
	0,015975	
	0,025542	
[de]	0,021645	0,02119867
	0,021966	
	0,019985	
[ge]	0,041578	0,046169
	0,046927	
	0,050002	
[pε]	0,01254	0,012689
	0,01298	
	0,012547	

	SUSSURRO: EXPLOÇÃO+V.O.T. (s)	MÉDIAS (s)
[pi]	0,025645	0,02236533
	0,02158	
	0,019871	
[ti]	0,014587	0,01617167
	0,014074	
	0,019854	
[ki]	0,016458	0,01592067
	0,01079	
	0,020514	
[bi]	0,009542	0,00921967
	0,008092	
	0,010025	
[di]	0,031452	0,02846167
	0,032369	
	0,021564	
[gi]	0,031261	0,03439533
	0,0319	
	0,040025	
[pe]	0,015425	0,014048
	0,012097	
	0,014622	
[te]	0,016854	0,016097
	0,01595	
	0,015487	
[ke]	0,021456	0,02870433
	0,028147	
	0,03651	
[be]	0,035664	0,02919333
	0,026271	
	0,025645	
[de]	0,035646	0,03251033
	0,0319	
	0,029985	
[ge]	0,054872	0,047769
	0,046912	
	0,041523	
[pε]	0,015452	0,01500433
	0,014074	
	0,015487	

[tɛ]	0,025458	0,02435833
	0,023963	
	0,023654	
[kɛ]	0,049785	0,04531333
	0,040937	
	0,045218	
[bɛ]	0,019874	0,01979567
	0,017972	
	0,021541	
[dɛ]	0,021548	0,01979833
	0,017973	
	0,019874	
[gɛ]	0,041522	0,04531467
	0,041935	
	0,052487	
[pa]	0,015642	0,01505567
	0,014977	
	0,014548	
[ta]	0,021545	0,020463
	0,019969	
	0,019875	
[ka]	0,035421	0,03785967
	0,036943	
	0,041215	
[ba]	0,031545	0,03874433
	0,03894	
	0,045748	
[da]	0,013565	0,01323367
	0,01298	
	0,013156	
[ga]	0,026541	0,022051
	0,026958	
	0,012654	
[pɔ]	0,024547	0,021456
	0,019969	
	0,019852	
[tɔ]	0,019874	0,01919667
	0,018971	
	0,018745	
[kɔ]	0,041578	0,04697533
	0,047926	
	0,051422	

[tɛ]	0,021554	0,02495033
	0,020641	
	0,032656	
[kɛ]	0,021545	0,02241833
	0,024394	
	0,021316	
[bɛ]	0,015425	0,013878
	0,014074	
	0,012135	
[dɛ]	0,015487	0,015375
	0,014074	
	0,016564	
[gɛ]	0,041542	0,036304
	0,034715	
	0,032655	
[pa]	0,014542	0,01239567
	0,01009	
	0,012555	
[ta]	0,020001	0,015209
	0,013071	
	0,012555	
[ka]	0,021311	0,02329867
	0,022931	
	0,025654	
[ba]	0,021548	0,02461733
	0,020179	
	0,032125	
[da]	0,021548	0,021952
	0,019721	
	0,024587	
[ga]	0,049985	0,05152033
	0,050448	
	0,054128	
[pɔ]	0,015642	0,01526667
	0,014676	
	0,015482	
[tɔ]	0,022656	0,01556967
	0,012841	
	0,011212	
[kɔ]	0,021314	0,01775867
	0,01651	
	0,015452	

[bɔ]	0,023526	0,02829933
	0,02596	
	0,035412	
[dɔ]	0,019874	0,01911067
	0,018971	
	0,018487	
[gɔ]	0,031545	0,03158
	0,03195	
	0,031245	
[pɔ]	0,019874	0,02046367
	0,019969	
	0,021548	
[tɔ]	0,021548	0,01868833
	0,019969	
	0,014548	
[kɔ]	0,061215	0,05566933
	0,050921	
	0,054872	
[bɔ]	0,021545	0,02301633
	0,023963	
	0,023541	
[dɔ]	0,025145	0,02489467
	0,024961	
	0,024578	
[gɔ]	0,031548	0,032993
	0,03195	
	0,035481	
[pɔ]	0,027454	0,02698867
	0,026958	
	0,026554	
[tɔ]	0,035487	0,02836433
	0,027957	
	0,021649	
[kɔ]	0,074215	0,06795533
	0,060906	
	0,068745	
[bɔ]	0,013564	0,013995
	0,01298	
	0,015441	
[dɔ]	0,015487	0,01564967
	0,015975	
	0,015487	

[bɔ]	0,025441	0,02591767
	0,021097	
	0,031215	
[dɔ]	0,023131	0,02318
	0,024765	
	0,021644	
[gɔ]	0,015465	0,01807067
	0,015593	
	0,023154	
[pɔ]	0,012001	0,006684
	0,005503	
	0,002548	
[tɔ]	0,016456	0,02034433
	0,022931	
	0,021646	
[kɔ]	0,016565	0,019124
	0,019262	
	0,021545	
[bɔ]	0,021545	0,021877
	0,022931	
	0,021155	
[dɔ]	0,021545	0,027852
	0,029352	
	0,032659	
[gɔ]	0,054218	0,05566033
	0,050448	
	0,062315	
[pɔ]	0,021547	0,027804
	0,0266	
	0,035265	
[tɔ]	0,036521	0,029211
	0,0266	
	0,024512	
[kɔ]	0,052648	0,04831067
	0,047697	
	0,044587	
[bɔ]	0,041852	0,038361
	0,03669	
	0,036541	
[dɔ]	0,025487	0,018793
	0,018345	
	0,012547	

[gu]	0,034574	0,026361
	0,022964	
	0,021545	

[gu]	0,036598	0,039621
	0,0399	
	0,042365	

MÉDIAS (s)

[p]	0,019860143
[t]	0,026153
[k]	0,050338857
[b]	0,021718667
[d]	0,019234714
[g]	0,033094619

MÉDIAS (s)

[p]	0,016224
[t]	0,019650429
[k]	0,025076476
[b]	0,023294857
[d]	0,024017714
[g]	0,040477238



## NORMAL

	F NASAL (Hz)	MÉDIAS (Hz)
[mi]	710,5	667,733
	628,9	
	663,8	
[ni]	722,1	679,367
	663,8	
	652,2	
[ɲi]	710,5	691,033
	745,4	
	617,2	
[me]	663,8	745,433
	815,4	
	757,1	
[ne]	733,8	795,967
	862	
	792,1	
[ɲe]	675,5	714,367
	698,8	
	768,8	
[mɛ]	908,6	772,633
	593,9	
	815,4	
[nɛ]	722,1	780,4
	955,3	
	663,8	
[ɲɛ]	-	#DIV/0!
	-	
	-	
[ma]	955,3	815,4
	628,9	
	862	
[na]	920,3	881,433
	908,6	
	815,4	
[ɲa]	932	963,033
	990,2	
	966,9	
[mɔ]	780,4	780,4
	640,5	
	920,3	

## SUSSURRO

	F NASAL (Hz)	MÉDIAS (Hz)
[mi]	955,3	811,533
	628,9	
	850,4	
[ni]	862	768,733
	722,1	
	722,1	
[ɲi]	885,3	803,733
	605,6	
	920,3	
[me]	850,4	850,367
	873,7	
	827	
[ne]	873,7	811,5
	722,1	
	838,7	
[ɲe]	722,1	869,767
	978,6	
	908,6	
[mɛ]	745,4	741,567
	687,2	
	792,1	
[nɛ]	838,7	951,433
	1072	
	943,6	
[ɲɛ]	-	#DIV/0!
	-	
	-	
[ma]	792,1	792,1
	815,4	
	768,8	
[na]	768,8	819,267
	803,7	
	885,3	
[ɲa]	757,1	846,467
	885,3	
	897	
[mɔ]	710,5	768,767
	745,4	
	850,4	

[no]	780,4	819,267
	687,2	
	990,2	
[no]	803,7	842,6
	850,4	
	873,7	
[mo]	733,8	679,4
	628,9	
	675,5	
[no]	792,1	815,4
	850,4	
	803,7	
[no]	803,7	842,567
	966,9	
	757,1	
[mu]	710,5	679,4
	628,9	
	698,8	
[nu]	663,8	675,5
	675,5	
	687,2	
[nu]	628,9	714,367
	675,5	
	838,7	

[no]	908,6	850,333
	838,7	
	803,7	
[no]	768,8	846,5
	838,7	
	932	
[mo]	850,4	854,267
	780,4	
	932	
[no]	873,7	869,8
	838,7	
	897	
[no]	885,3	834,8
	757,1	
	862	
[mu]	850,4	893,133
	850,4	
	978,6	
[nu]	966,9	947,433
	1025	
	850,4	
[nu]	1014	970,967
	920,3	
	978,6	

MÉDIAS (Hz)

[m]	[n]	[p]
734,342857	778,1904762	794,6611111

MÉDIAS (Hz)

[m]	[n]	[p]
815,961905	859,786	862,0388889

NORMAL

	ZONA FORMÂNTICA (Hz)	MÉDIAS (Hz)
[fi]		#DIV/0!
[si]	4394	3877,33333
	4231	
	3007	
[ʃi]	3042	3368,33333
	4208	
	2855	
[vi]		#DIV/0!
[zi]	4161	4060
	4289	
	3730	
[ʒi]	3112	3092,66667
	3042	
	3124	
[fe]		#DIV/0!
[se]	4546	4491,33333
	4441	
	4487	
[ʃe]	3310	3252
	3089	
	3357	
[ve]		#DIV/0!
[ze]	4406	4409,66667
	4359	
	4464	
[ʒe]	3228	3189,66667
	3019	
	3322	
[ʔe]		#DIV/0!

SUSSURRO

	ZONA FORMÂNTICA (Hz)	MÉDIAS (Hz)
[fi]		#DIV/0!
[si]	3835	3803,66667
	3870	
	3706	
[ʃi]	3380	3092,33333
	3205	
	2692	
[vi]		#DIV/0!
[zi]	3660	4126,33333
	4383	
	4336	
[ʒi]	2960	3111,66667
	3205	
	3170	
[fe]		#DIV/0!
[se]	4056	4215,33333
	4627	
	3963	
[ʃe]	3228	3239,66667
	3193	
	3298	
[ve]		#DIV/0!
[ze]	4441	4569
	4592	
	4674	
[ʒe]	3077	3100,33333
	3124	
	3100	
[ʔe]		#DIV/0!

[sɛ]	4033	4145,33333
	4522	
	3881	
[fɛ]	2960	2968
	3030	
	2914	
[vɛ]		#DIV/0!
[zɛ]	4534	4238,66667
	4394	
	3788	
[ʒɛ]	3193	3007
	3054	
	2774	
[fa]		#DIV/0!
[sa]	4779	4479,66667
	4464	
	4196	
[ja]	3217	3178
	3054	
	3263	
[va]		#DIV/0!
[za]	4557	4347,33333
	4114	
	4371	
[ʒa]	2960	2859,33333
	3077	
	2541	
[fɔ]		#DIV/0!
[sɔ]	4266	4429,33333
	4651	
	4371	
[ʃɔ]	2739	2844
	3019	
	2774	

[sɛ]	4079	4071,66667
	3823	
	4313	
[fɛ]	3112	3189,66667
	3333	
	3124	
[vɛ]		#DIV/0!
[zɛ]	4371	4351,66667
	4313	
	4371	
[ʒɛ]	3193	3069
	3135	
	2879	
[fa]		#DIV/0!
[sa]	3893	4180,33333
	4487	
	4161	
[ja]	3042	3061,33333
	3030	
	3112	
[va]		#DIV/0!
[za]	4301	4351,33333
	4301	
	4452	
[ʒa]	2739	2843,66667
	3345	
	2447	
[fɔ]		#DIV/0!
[sɔ]	3998	4064
	3660	
	4534	
[ʃɔ]	2960	3061,33333
	3077	
	3147	

[vɔ]		#DIV/0!
[zɔ]	4336	4234,66667
	4149	
	4219	
[ʒɔ]	2925	2812,33333
	2960	
	2552	
[fɔ]		#DIV/0!
[so]	3240	3943,33333
	4219	
	4371	
[ʃɔ]	3007	2715,33333
	2517	
	2622	
[vo]		#DIV/0!
[zo]	3823	3267,33333
	2704	
	3275	
[ʒo]	4149	3061,33333
	2529	
	2506	
[fɯ]		#DIV/0!
[su]	4091	3920
	4149	
	3520	
[fɯ]	2634	2603
	2529	
	2646	
[vu]		#DIV/0!
[zu]	4056	4067,66667
	3998	
	4149	

[vɔ]		#DIV/0!
[zɔ]	4359	4250,33333
	3928	
	4464	
[ʒɔ]	3077	2933,33333
	2599	
	3124	
[fɔ]		#DIV/0!
[so]	3368	3566,33333
	3473	
	3858	
[ʃɔ]	2902	2836
	2681	
	2925	
[vo]		#DIV/0!
[zo]	4289	3772,33333
	3485	
	3543	
[ʒo]	2599	2937
	2960	
	3252	
[fɯ]		#DIV/0!
[su]	3718	3757
	3893	
	3660	
[fɯ]	2506	2529,33333
	2506	
	2576	
[vu]		#DIV/0!
[zu]	4243	4033
	3718	
	4138	

[ɜu]	3520	3018,66667
	2716	
	2820	

[ɜu]	2657	2669
	2844	
	2506	

MÉDIAS (Hz)

[f]	#DIV/0!
[s]	4183,761905
[ʃ]	2989,809524
[v]	#DIV/0!
[z]	4089,333333
[ʒ]	3005,857143

MÉDIAS (Hz)

[f]	#DIV/0!
[s]	3951,190476
[ʃ]	3001,380952
[v]	#DIV/0!
[z]	4207,714286
[ʒ]	2952

## *Falante 4*

VOGAIS - NORMAL

	F1 (Hz)	F2 (Hz)
[pi]	318,8	2369
	285,4	2236
	285,4	2269
[ti]	307,7	2291
	296,5	2380
	341,1	2425
[ki]	274,2	2347
	341,1	2559
	296,5	2325
[bi]	263,1	2302
	263,1	2492
	240,8	2470
[di]	285,4	2525
	330	2347
	318,8	2314
[gi]	307,7	2392
	263,1	2358
	274,2	2280
[mi]	341,1	2470
	363,4	2425
	330	2347
[ni]	352,2	2548
	318,8	2302
	352,2	2392
[ɲi]	330	2425
	363,4	2425
	330	2458
[fi]	252	2336
	330	2481
	252	2347
[si]	274,2	2403
	330	2403
	363,4	2380
[ʃi]	285,4	2514
	285,4	2481
	285,4	2392
[vi]	307,7	2369
	307,7	2436
	307,7	2414

VOGAIS - SUSSURRO

	F1 (Hz)	F2 (Hz)
[pi]	390,2	2441
	419,1	2247
	380,4	2235
[ti]	372	2401
	385,7	2425
	350,3	2436
[ki]	350,6	2423
	408	2570
	307,9	2425
[bi]	311,7	2424
	385,7	2481
	360,3	2430
[di]	319	2428
	330	2458
	325,6	2502
[gi]	317,2	2460
	341,1	2392
	319,5	2400
[mi]	400	2450
	486	2536
	390,4	2350
[ni]	395,7	2473
	486	2425
	400,2	2450
[ɲi]	296,1	2390
	530,5	2581
	423,4	2437
[fi]	461,9	2463
	541,7	2503
	384,7	2129
[si]	324,8	2219
	419,1	2392
	305,1	2422
[ʃi]	183,9	2517
	575,1	2358
	231,5	2417
[vi]	396,8	2392
	325,2	2450
	290,5	2470

[zi]	330	2458
	385,7	2503
	296,5	2695
[zi]	341,1	2436
	341,1	2347
	330	2358
[pe]	486	2202
	430,3	2247
	352,2	2113
[te]	363,4	2213
	452,5	2236
	385,7	2124
[ke]	341,1	2202
	385,7	2102
	408	2102
[be]	330	2146
	374,5	2102
	396,8	2102
[de]	396,8	2191
	452,5	2124
	408	2035
[ge]	408	2102
	396,8	2158
	396,8	2124
[me]	396,8	2180
	374,5	2102
	385,7	2080
[ne]	419,1	2269
	408	2213
	396,8	2080
[ne]	408	2258
	374,5	2135
	419,1	2158
[fe]	430,3	2559
	419,1	2525
	408	2559
[se]	374,5	2559
	408	2581
	408	2592
[fe]	408	2492
	408	2481
	396,8	2536

[zi]	301,4	2563
	530,5	2447
	305,2	2453
[zi]	192,3	2432
	441,4	2436
	215,8	2442
[pe]	401,2	1983
	408	2392
	403,5	2117
[te]	391,2	2289
	441,4	2325
	422,3	2317
[ke]	417,6	2118
	597,4	2213
	405,9	2270
[be]	371,3	2225
	419,1	2191
	369,3	2317
[de]	432,7	2301
	508,3	2180
	417,2	2013
[ge]	398,2	2338
	463,7	2269
	378,5	2380
[me]	512,2	2411
	652,2	2191
	480,6	2317
[ne]	481,3	2325
	617,2	2213
	501,9	2315
[ne]	490,3	2411
	515,3	2358
	500	2270
[fe]	479,2	2322
	686,6	2191
	481,3	2370
[se]	511,2	2382
	619,7	2291
	523,1	2317
[fe]	601,3	2290
	608,5	2180
	570,8	2358



[ve]	396,8	2559
	419,1	2559
	419,1	2068
[ze]	419,1	2135
	419,1	2536
	374,5	2080
[ʒe]	396,8	2213
	363,4	2380
	452,5	1946
[pɛ]	508,3	2024
	452,5	1990
	486	1935
[tɛ]	519,4	1901
	474,8	1946
	474,8	1901
[kɛ]	396,8	1990
	474,8	2102
	430,3	1979
[bɛ]	441,4	1990
	474,8	1923
	508,3	2024
[dɛ]	474,8	2024
	508,3	1968
	463,7	1957
[gɛ]	430,3	2080
	508,3	1935
	541,7	2302
[mɛ]	452,5	2024
	430,3	2024
	508,3	1935
[nɛ]	452,5	2024
	441,4	1946
	430,3	1901
[ɲɛ]	-	-
	-	-
	-	-
[fɛ]	474,8	1946
	508,3	2001
	474,8	1990
[sɛ]	552,8	1790
	486	1946
	474,8	1912

[ve]	532,5	2382
	597,4	2035
	560,2	2417
[ze]	480,1	2317
	619,7	2057
	499,8	2218
[ʒe]	470,2	2180
	586,3	2013
	511,1	2017
[pɛ]	611,3	2101
	630,8	2080
	591,2	2151
[tɛ]	599,7	2182
	608,5	2124
	603,4	2011
[kɛ]	623,1	2189
	642	2202
	618,9	2211
[bɛ]	722,3	2082
	786,8	2046
	751,2	2117
[dɛ]	705,6	2018
	720	2057
	717,1	2118
[gɛ]	682	2017
	697,7	2057
	650,1	2012
[mɛ]	788,1	2121
	809,1	2224
	752,3	2195
[nɛ]	654,1	2239
	697,7	2258
	598,4	2137
[ɲɛ]	-	-
	-	-
	-	-
[fɛ]	631,7	2450
	664,3	1968
	574,3	1987
[sɛ]	722	2011
	764,6	1946
	750,2	2263

[fɛ]	452,5	2001
	452,5	1990
	452,5	1990
[vɛ]	508,3	1990
	430,3	2001
	508,3	1812
[zɛ]	530,5	1968
	463,7	1990
	474,8	1511
[ʒɛ]	474,8	1834
	530,5	1779
	452,5	1845
[pa]	764,6	1344
	664,3	1255
	697,7	1322
[ta]	664,3	1444
	775,7	1545
	742,3	1489
[ka]	686,6	1511
	697,7	1478
	742,3	1522
[ba]	742,3	1366
	720	1355
	720	1377
[da]	697,7	1366
	753,4	1478
	742,3	1522
[ga]	786,8	1533
	753,4	1522
	708,8	1500
[ma]	753,4	1366
	753,4	1322
	731,1	1411
[na]	775,7	1411
	731,1	1455
	708,8	1489
[ɲa]	731,1	1545
	742,3	1567
	720	1556
[fa]	653,1	1288
	686,6	1255
	686,6	1288

[fɛ]	638,4	2198
	642	1990
	657,5	2307
[vɛ]	611	2013
	608,5	1946
	598,4	1988
[zɛ]	701,9	1807
	720	1756
	715,6	1819
[ʒɛ]	725,1	1855
	764,6	1879
	731	1995
[pa]	700	1581
	708,8	1455
	711	1517
[ta]	721,2	1617
	731,1	1656
	695,3	1589
[ka]	811,3	1601
	876	1533
	822,1	1499
[ba]	751	1518
	764,6	1455
	789,3	1566
[da]	801,6	1601
	775,7	1467
	806,4	1596
[ga]	785	1498
	820,3	1511
	764,9	1615
[ma]	811,6	1468
	853,7	1389
	816,6	1387
[na]	795	1439
	820,3	1422
	813,6	1411
[ɲa]	768,4	1717
	831,4	1667
	822,4	1715
[fa]	825,6	1659
	803,7	1571
	809,1	1625

[sa]	675,4	1433
	697,7	1478
	686,6	1377
[fa]	731,1	1422
	731,1	1444
	708,8	1411
[va]	675,4	1277
	708,8	1377
	642	1255
[za]	697,7	1444
	798	1422
	742,3	1444
[ʒa]	708,8	1489
	764,6	1545
	753,4	1411
[pɔ]	463,7	998,6
	486	1021
	452,5	998,6
[tɔ]	430,3	1021
	486	1010
	486	1054
[kɔ]	463,7	998,6
	497,1	987,4
	486	1021
[bɔ]	497,1	987,4
	486	1021
	474,8	987,4
[dɔ]	452,5	1110
	552,8	1121
	586,3	1121
[gɔ]	530,5	1021
	463,7	1032
	463,7	1132
[mɔ]	575,1	1021
	463,7	820,3
	541,7	864,9
[nɔ]	552,8	1010
	664,3	1043
	519,4	1077
[ɲɔ]	597,4	1088
	630,8	1266
	619,7	1143

[sa]	695,2	1645
	705,9	1518
	726,9	1711
[fa]	694,3	1659
	705,9	1610
	711	1656
[va]	700,6	1728
	679,7	1649
	652,3	1722
[za]	654,3	1563
	692,8	1479
	687	1534
[ʒa]	656,9	1765
	614,2	1649
	636,7	1702
[pɔ]	759,3	1305
	798	1132
	774,1	1232
[tɔ]	695,4	1323
	686,6	1177
	657,4	1225
[kɔ]	706,3	1253
	742,3	1188
	716,4	1235
[bɔ]	725,9	1356
	753,4	1221
	711	1348
[dɔ]	726,8	1288
	742,3	1188
	695	1321
[gɔ]	702,6	1018
	720	1166
	698,3	1234
[mɔ]	715,6	1281
	708,8	1155
	683,7	1053
[nɔ]	736,5	1228
	742,3	1255
	729,1	1188
[ɲɔ]	723,7	1167
	731,1	1299
	694,8	1254

[fɔ]	486	998,6
	541,7	998,6
	575,1	1077
[sɔ]	519,4	1032
	508,3	1032
	530,5	1088
[ʃɔ]	474,8	1054
	519,4	1088
	541,7	1110
[vɔ]	508,3	1021
	486	987,4
	519,4	1043
[zɔ]	552,8	1043
	541,7	1088
	508,3	1077
[ʒɔ]	474,8	1099
	564	1155
	619,7	1099
[pɔ]	408	898,3
	452,5	931,7
	408	831,4
[tɔ]	385,7	931,7
	408	920,6
	374,5	798
[kɔ]	396,8	853,7
	396,8	864,9
	396,8	864,9
[bɔ]	430,3	831,4
	396,8	864,9
	452,5	864,9
[dɔ]	508,3	965,1
	452,5	965,1
	419,1	976,3
[gɔ]	396,8	920,6
	374,5	909,4
	463,7	942,9
[mɔ]	486	1177
	508,3	1467
	474,8	1032
[nɔ]	519,4	1032
	486	909,4
	519,4	1021

[fɔ]	750,3	1196
	745,2	1243
	706,1	1267
[sɔ]	703,5	1294
	719	1269
	738,4	1189
[ʃɔ]	704,6	1137
	679,7	1269
	745,3	1237
[vɔ]	450,7	1245
	470	981,1
	432,6	1167
[zɔ]	731,5	1238
	758,3	1400
	713,8	1194
[ʒɔ]	684,6	1067
	705,9	1256
	721,9	1139
[pɔ]	619,7	998,6
	598,2	1112
	605,9	1213
[tɔ]	513,6	1116
	497,1	1010
	562,9	1151
[kɔ]	422	1216
	396,8	954
	405,4	1164
[bɔ]	431,6	1158
	452,5	909,4
	421,7	1004
[dɔ]	497,3	1021
	508,3	1077
	502	1114
[gɔ]	432,1	1152
	441,4	920,6
	415,6	1154
[mɔ]	421,3	1245
	463,7	931,7
	401,5	1215
[nɔ]	506	1137
	519,4	1065
	488,7	1123

[no]	474,8	1077
	586,3	1032
	541,7	998,6
[fo]	441,4	909,4
	419,1	898,3
	408	954
[so]	430,3	876
	396,8	987,4
	363,4	998,6
[ʃo]	408	909,4
	374,5	909,4
	408	976,3
[vo]	385,7	842,6
	396,8	820,3
	385,7	853,7
[zo]	419,1	1021
	408	976,3
	385,7	1054
[ʒo]	430,3	965,1
	408	1110
	419,1	1010
[pu]	285,4	742,3
	307,7	764,6
	318,8	742,3
[tu]	318,8	831,4
	341,1	764,6
	318,8	898,3
[ku]	274,2	675,4
	330	753,4
	285,4	831,4
[bu]	341,1	764,6
	341,1	742,3
	341,1	842,6
[du]	374,5	876
	330	898,3
	396,8	887,1
[gu]	341,1	786,8
	374,5	775,7
	307,7	798
[mu]	396,8	798
	352,2	697,7
	296,5	753,4

[no]	689,7	1315
	753,4	1199
	721	1226
[fo]	728,4	1158
	705,9	1034
	688,3	1097
[so]	697,2	1153
	732,1	1047
	715,6	1126
[ʃo]	701	1238
	692,8	1112
	675,4	1097
[vo]	536,8	1095
	574,9	968
	620,1	1121
[zo]	388,7	1157
	443,8	1099
	410,3	1120
[ʒo]	570	1287
	692,8	1204
	701,3	1184
[pu]	302,6	1023
	341,1	887,1
	335,1	987
[tu]	405,2	1018
	374,5	920,6
	348,1	1152
[ku]	323,6	965
	363,4	831,4
	347,1	978,3
[bu]	364,2	921
	352,2	842,6
	324,2	870,2
[du]	349,4	1021
	363,4	942,9
	384,2	1002
[gu]	401,5	1017
	396,8	954
	370,5	1005
[mu]	758,2	1197
	786,8	1288
	741	1189

[nu]	307,7	887,1
	396,8	876
	363,4	1054
[ɲu]	408	987,4
	408	920,6
	430,3	1054
[fu]	274,2	731,1
	307,7	753,4
	307,7	720
[su]	318,8	898,3
	385,7	809,1
	396,8	887,1
[ɸu]	330	931,7
	352,2	887,1
	363,4	987,4
[vu]	363,4	909,4
	352,2	853,7
	318,8	753,4
[zu]	330	920,6
	330	887,1
	352,2	942,9
[ʒu]	385,7	898,3
	363,4	965,1
	352,2	775,7

[nu]	423,6	1121
	463,7	1043
	485,1	981,2
[ɲu]	589,6	1174
	653,1	1054
	632,9	1174
[fu]	421,3	1034
	443,8	915,6
	397	1001
[su]	489,2	1137
	509,3	1125
	503,8	1201
[ɸu]	417,2	1116
	456,9	1047
	436,7	1114
[vu]	371,5	1021
	339	889,4
	398,1	954,6
[zu]	415,9	954,7
	430,7	1034
	396,4	897,3
[ʒu]	403,5	952
	456,9	1034
	365,2	889,4

#### MÉDIAS

	F1 (Hz)	F2 (Hz)
[i]	310,6511111	2405,022222
[e]	401,5266667	2254,666667
[ɛ]	475,8880952	1955,261905
[a]	721,2244444	1424,688889
[ɔ]	519,9	1045,928889
[o]	431,2488889	954,5244444
[u]	343,8266667	842,5488889

#### MÉDIAS

	F1 (Hz)	F2 (Hz)
[i]	369,1	2426,111111
[e]	496,373	2253,022222
[ɛ]	678,155	2074,452381
[a]	751,571	1576,333333
[ɔ]	703,069	1219,513333
[o]	554,76	1115,517778
[u]	436,3	1019,473333

	NORMAL: EXPLOÇÃO +V.O.T. (s)	MÉDIAS (s)
[pi]	0,031921	0,03159233
	0,032891	
	0,029965	
[ti]	0,032654	0,03337767
	0,037825	
	0,029654	
[ki]	0,054673	0,05795
	0,05904	
	0,060137	
[bi]	0,015734	0,015826
	0,014801	
	0,016943	
[di]	0,032791	0,03453933
	0,034536	
	0,036291	
[gi]	0,069347	0,07062467
	0,07236	
	0,070167	
[pe]	0,018975	0,01935067
	0,019735	
	0,019342	
[te]	0,021834	0,02394033
	0,024668	
	0,025319	
[ke]	0,059891	0,064197
	0,067427	
	0,065273	
[be]	0,015374	0,01516967
	0,016446	
	0,013689	
[de]	0,020364	0,019254
	0,01809	
	0,019308	
[ge]	0,050734	0,04856433
	0,046047	
	0,048912	
[pε]	0,019327	0,01865033
	0,01809	
	0,018534	

	SUSSURRO: EXPLOÇÃO+V.O.T. (s)	MÉDIAS (s)
[pi]	0,023227	0,02248167
	0,024239	
	0,019979	
[ti]	0,026427	0,02563733
	0,025754	
	0,024731	
[ki]	0,086429	0,09345867
	0,093927	
	0,10002	
[bi]	0,029483	0,03149467
	0,033329	
	0,031672	
[di]	0,034971	0,02788033
	0,022724	
	0,025946	
[gi]	0,058349	0,06606867
	0,069688	
	0,070169	
[pe]	0,028164	0,02819933
	0,030299	
	0,026135	
[te]	0,028149	0,02595667
	0,025754	
	0,023967	
[ke]	0,069125	0,07326533
	0,074233	
	0,076438	
[be]	0,02846	0,030355
	0,031814	
	0,030791	
[de]	0,030198	0,02763467
	0,027269	
	0,025437	
[ge]	0,069405	0,07107367
	0,071203	
	0,072613	
[pε]	0,026491	0,0272983
	0,027269	
	0,0281349	

[tɛ]	0,026349	0,02498133
	0,024668	
	0,023927	
[kɛ]	0,049763	0,046851
	0,044403	
	0,046387	
[bɛ]	0,035891	0,03545133
	0,03618	
	0,034283	
[dɛ]	0,026719	0,02525267
	0,024668	
	0,024371	
[gɛ]	0,070192	0,067853
	0,067427	
	0,06594	
[pa]	0,014729	0,01371867
	0,013156	
	0,013271	
[ta]	0,024591	0,02194567
	0,021379	
	0,019867	
[ka]	0,045934	0,048478
	0,049337	
	0,050163	
[ba]	0,012491	0,01189167
	0,011512	
	0,011672	
[da]	0,022673	0,023685
	0,024668	
	0,023714	
[ga]	0,039204	0,035822
	0,034536	
	0,033726	
[pɔ]	0,032654	0,03125867
	0,031247	
	0,029875	
[tɔ]	0,015687	0,01812533
	0,019735	
	0,018954	
[kɔ]	0,059874	0,06251967
	0,064138	
	0,063547	

[tɛ]	0,023491	0,02151533
	0,021209	
	0,019846	
[kɛ]	0,090167	0,088955
	0,089382	
	0,087316	
[bɛ]	0,025917	0,02804633
	0,028784	
	0,029438	
[dɛ]	0,038416	0,03664733
	0,036359	
	0,035167	
[gɛ]	0,060102	0,057243
	0,053023	
	0,058604	
[pa]	0,019875	0,021075
	0,021209	
	0,022141	
[ta]	0,015478	0,01629667
	0,018179	
	0,015233	
[ka]	0,046782	0,04514733
	0,045449	
	0,043211	
[ba]	0,012354	0,01508133
	0,016665	
	0,016225	
[da]	0,023265	0,02401567
	0,028784	
	0,019998	
[ga]	0,032541	0,03181133
	0,033329	
	0,029564	
[pɔ]	0,029854	0,03223167
	0,030299	
	0,036542	
[tɔ]	0,017985	0,017872
	0,018179	
	0,017452	
[kɔ]	0,050012	0,043488
	0,040904	
	0,039548	



[bɔ]	0,012987	0,01322967
	0,013156	
	0,013546	
[dɔ]	0,015874	0,01543333
	0,014801	
	0,015625	
[gɔ]	0,020354	0,019877
	0,019735	
	0,019542	
[pɔ]	0,024512	0,0237
	0,023024	
	0,023564	
[tɔ]	0,024145	0,02401467
	0,023024	
	0,024875	
[kɔ]	0,072251	0,06599933
	0,062493	
	0,063254	
[bɔ]	0,021114	0,020826
	0,021379	
	0,019985	
[dɔ]	0,026542	0,02599067
	0,021379	
	0,030051	
[gɔ]	0,040052	0,03571733
	0,034536	
	0,032564	
[pɔ]	0,026581	0,03122167
	0,034536	
	0,032548	
[tɔ]	0,039652	0,04109933
	0,037825	
	0,045821	
[kɔ]	0,065248	0,06731333
	0,064138	
	0,072554	
[bɔ]	0,020001	0,01810033
	0,016446	
	0,017854	
[dɔ]	0,025643	0,019838
	0,016446	
	0,017425	

[bɔ]	0,014985	0,01512133
	0,015151	
	0,015228	
[dɔ]	0,019987	0,024599
	0,027269	
	0,026541	
[gɔ]	0,026587	0,02730067
	0,028784	
	0,026531	
[pɔ]	0,016587	0,01710267
	0,018179	
	0,016542	
[tɔ]	0,025452	0,02268367
	0,022724	
	0,019875	
[kɔ]	0,036547	0,03698967
	0,037874	
	0,036548	
[bɔ]	0,027954	0,02776167
	0,028784	
	0,026547	
[dɔ]	0,035478	0,032894
	0,033329	
	0,029875	
[gɔ]	0,039654	0,04490233
	0,048479	
	0,046574	
[pɔ]	0,039654	0,04040533
	0,040904	
	0,040658	
[tɔ]	0,020051	0,0198725
	0,018965	
	0,019694	
[kɔ]	0,023654	0,02510467
	0,024239	
	0,027421	
[bɔ]	0,020065	0,01976733
	0,019694	
	0,019543	
[dɔ]	0,026587	0,02550467
	0,025754	
	0,024173	

[gu]	0,017854	0,01565133
	0,016446	
	0,012654	

[gu]	0,023546	0,02208567
	0,022724	
	0,019987	

MÉDIAS (s)

[p]	0,02421319
[t]	0,026783476
[k]	0,059044048
[b]	0,018642095
[d]	0,023427571
[g]	0,042015667

MÉDIAS (s)

[p]	0,026970567
[t]	0,021404881
[k]	0,058058381
[b]	0,02394681
[d]	0,028453667
[g]	0,045783619

## NORMAL

	F NASAL (Hz)	MÉDIAS (Hz)
[mi]	710,5	795,967
	850,4	
	827	
[ni]	617,2	729,9
	815,4	
	757,1	
[ɲi]	698,8	811,5
	792,1	
	943,6	
[me]	827	815,367
	803,7	
	815,4	
[ne]	652,2	846,633
	838,7	
	1049	
[ɲe]	745,4	819,267
	932	
	780,4	
[mɛ]	768,8	753,2
	745,4	
	745,4	
[nɛ]	815,4	799,867
	792,1	
	792,1	
[ɲɛ]	-	#DIV/0!
	-	
	-	
[ma]	652,2	667,733
	675,5	
	675,5	
[na]	757,1	788,167
	745,4	
	862	
[ɲa]	803,7	745,433
	698,8	
	733,8	
[mɔ]	803,7	745,433
	850,4	
	582,2	

## SUSSURRO

	F NASAL (Hz)	MÉDIAS (Hz)
[mi]	745,4	834,8
	780,4	
	978,6	
[ni]	827	827,033
	850,4	
	803,7	
[ɲi]	792,1	795,967
	850,4	
	745,4	
[me]	920,3	850,367
	792,1	
	838,7	
[ne]	955,3	858,133
	792,1	
	827	
[ɲe]	768,8	842,6
	815,4	
	943,6	
[mɛ]	908,6	916,4
	873,7	
	966,9	
[nɛ]	803,7	842,567
	920,3	
	803,7	
[ɲɛ]	-	#DIV/0!
	-	
	-	
[ma]	943,6	896,967
	803,7	
	943,6	
[na]	663,8	784,267
	827	
	862	
[ɲa]	722,1	764,867
	687,2	
	885,3	
[mɔ]	722,1	780,4
	815,4	
	803,7	

[no]	710,5	737,667
	885,3	
	617,2	
[no]	827	815,367
	908,6	
	710,5	
[mo]	827	842,6
	850,4	
	850,4	
[no]	710,5	784,3
	780,4	
	862	
[no]	815,4	815,4
	792,1	
	838,7	
[mu]	652,2	780,4
	885,3	
	803,7	
[nu]	675,5	803,733
	850,4	
	885,3	
[nu]	838,7	842,567
	862	
	827	

[no]	757,1	784,3
	757,1	
	838,7	
[no]	932	792,1
	710,5	
	733,8	
[mo]	745,4	823,133
	827	
	897	
[no]	803,7	772,633
	768,8	
	745,4	
[no]	733,8	795,967
	978,6	
	675,5	
[mu]	733,8	788,2
	850,4	
	780,4	
[nu]	698,8	741,567
	733,8	
	792,1	
[nu]	687,2	807,633
	885,3	
	850,4	

MÉDIAS (Hz)

[m]	[n]	[p]
771,528571	784,3238095	808,2555556

MÉDIAS (Hz)

[m]	[n]	[p]
841,466667	801,5	799,8555556

NORMAL

	ZONA FORMÂNTICA (Hz)	MÉDIAS (Hz)
[fi]		#DIV/0!
[si]	4243	4223,33333
	4336	
	4091	
[ʃi]	3182	3143
	3054	
	3193	
[vi]		#DIV/0!
[zi]	4313	4056,33333
	3940	
	3916	
[ʒi]	3019	3022,66667
	3147	
	2902	
[fe]		#DIV/0!
[se]	4441	4421,33333
	4429	
	4394	
[ʃe]	3217	3139
	2995	
	3205	
[ve]		#DIV/0!
[ze]	4616	4545,66667
	4324	
	4697	
[ʒe]	3147	3065,33333
	3007	
	3042	
[ʃe]		#DIV/0!

SUSSURRO

	ZONA FORMÂNTICA (Hz)	MÉDIAS (Hz)
[fi]		#DIV/0!
[si]	3986	3962,66667
	3916	
	3986	
[ʃi]	2739	2708
	2681	
	2704	
[vi]		#DIV/0!
[zi]	3765	3916,33333
	3905	
	4079	
[ʒi]	2774	2859,33333
	2739	
	3065	
[fe]		#DIV/0!
[se]	3893	3916,33333
	3916	
	3940	
[ʃe]	3147	2805
	2611	
	2657	
[ve]		#DIV/0!
[ze]	3975	4001,66667
	3951	
	4079	
[ʒe]	2576	2708
	2681	
	2867	
[ʃe]		#DIV/0!

[sɛ]	4161	3893
	3800	
	3718	
[ʃɛ]	3030	3123,33333
	3333	
	3007	
[vɛ]		#DIV/0!
[zɛ]	4557	4498,66667
	4452	
	4487	
[ʒɛ]	3450	3131,33333
	3007	
	2937	
[fa]		#DIV/0!
[sa]	4138	3900,66667
	3881	
	3683	
[ʃa]	2564	3026,33333
	3217	
	3298	
[va]		#DIV/0!
[za]	3986	4102,66667
	4476	
	3846	
[ʒa]	2797	3240
	3147	
	3776	
[fɔ]		#DIV/0!
[sɔ]	4441	4083,66667
	3532	
	4278	
[ʃɔ]	3065	2983,66667
	2914	
	2972	

[sɛ]	3951	3928
	3905	
	3928	
[ʃɛ]	2401	2575,66667
	2657	
	2669	
[vɛ]		#DIV/0!
[zɛ]	4033	4137,66667
	4056	
	4324	
[ʒɛ]	2925	2704
	2681	
	2506	
[fa]		#DIV/0!
[sa]	4184	3986,33333
	3975	
	3800	
[ʃa]	2925	2867
	3019	
	2657	
[va]		#DIV/0!
[za]	3753	3959
	3881	
	4243	
[ʒa]	2412	2556
	2832	
	2424	
[fɔ]		#DIV/0!
[sɔ]	3835	3745,33333
	3625	
	3776	
[ʃɔ]	2412	2408,33333
	2377	
	2436	

[vɔ]		#DIV/0!
[zɔ]	4231	4021
	4056	
	3776	
[ʒɔ]	2844	2840
	2879	
	2797	
[fo]		#DIV/0!
[so]	3205	3994
	4464	
	4313	
[fo]	3054	2820,66667
	2681	
	2727	
[vo]		#DIV/0!
[zo]	3870	3496,66667
	3322	
	3298	
[ʒo]	2855	2797
	2925	
	2611	
[fu]		#DIV/0!
[su]	3427	3360,66667
	3765	
	2890	
[fu]	2855	2890
	2925	
	2890	
[vu]		#DIV/0!
[zu]	4254	3644
	3275	
	3403	

[vɔ]		#DIV/0!
[zɔ]	3671	4001,66667
	3905	
	4429	
[ʒɔ]	2377	2416,33333
	2436	
	2436	
[fo]		#DIV/0!
[so]	3124	3446,33333
	3252	
	3963	
[fo]	2401	2591,33333
	3019	
	2354	
[vo]		#DIV/0!
[zo]	4289	3477
	2960	
	3182	
[ʒo]	2436	2587,33333
	2494	
	2832	
[fu]		#DIV/0!
[su]	4289	3484,66667
	3310	
	2855	
[fu]	2960	2766
	2797	
	2541	
[vu]		#DIV/0!
[zu]	3916	3535,33333
	3357	
	3333	

[ɜu]	2739	2680,66667
	2529	
	2774	

[ɜu]	2284	2288
	2261	
	2319	

MÉDIAS (Hz)

[f]	#DIV/0!
[s]	3982,380952
[ʃ]	3018
[v]	#DIV/0!
[z]	4052,142857
[ʒ]	2968,142857

MÉDIAS (Hz)

[f]	#DIV/0!
[s]	3781,380952
[ʃ]	2674,47619
[v]	#DIV/0!
[z]	3861,238095
[ʒ]	2588,428571



## Falante 5

VOGAIS - NORMAL

	F1 (Hz)	F2 (Hz)
[pi]	387,2	2203
	339	2161
	302,4	2121
[ti]	396,7	2103
	365,2	2147
	311,2	2189
[ki]	385,4	2005
	325,9	2082
	379,4	2117
[bi]	310,2	2106
	352,1	2147
	311,4	2187
[di]	375,4	2115
	404,5	2069
	425,6	2125
[gi]	389,2	2008
	339	2069
	306,2	2015
[mi]	411,5	2189
	391,4	2121
	362,8	2165
[ni]	458,3	2095
	404,5	2161
	368,4	2058
[ɲi]	457,2	2126
	417,6	2016
	395,3	1985
[fi]	402,5	2065
	391,4	2108
	403,6	2035
[si]	311,9	2021
	352,1	2095
	317	2116
[ʃi]	326,5	1998
	365,2	2043
	318,7	2001
[vi]	402,6	2003
	391,4	2082
	322,6	2022

VOGAIS - SUSSURRO

	F1 (Hz)	F2 (Hz)
[pi]	446,3	2203
	464,2	2174
	405,2	2138
[ti]	325	2158
	381,1	2115
	336,7	2068
[ki]	333,6	2235
	393	2198
	421,8	2156
[bi]	315,4	2157
	393	2258
	329,7	2223
[di]	311,9	2284
	369,2	2222
	406,9	2178
[gi]	402,5	2164
	440,5	2222
	508,3	2284
[mi]	411,3	1936
	440,5	2032
	489,3	2097
[ni]	423,8	2156
	464,2	2091
	408,2	1958
[ɲi]	511,3	2074
	583	2020
	603,7	1957
[fi]	568,9	2096
	535,6	2134
	503,6	2187
[si]	425,3	2111
	470	2056
	439,3	2002
[ʃi]	388,3	2015
	404,5	1990
	421,6	1925
[vi]	526,3	2068
	574,9	2108
	501,4	2115

[zi]	311,5	2157
	365,2	2226
	378,9	2195
[zi]	316,9	1987
	365,2	2043
	392,7	2005
[pe]	398,6	2015
	378,3	1925
	356,8	1987
[te]	326,9	1985
	365,2	1951
	314,7	1923
[ke]	362,8	1998
	391,4	1938
	328,4	1875
[be]	402,9	1685
	391,4	1741
	374,5	1784
[de]	388,6	2102
	417,6	2029
	365,9	1987
[ge]	378,5	1758
	404,5	1846
	388,6	2001
[me]	411,2	1947
	456,9	1964
	426,3	1921
[ne]	453,2	1978
	470	2043
	401,7	1956
[ne]	421,9	1988
	443,8	2016
	402,8	1958
[fe]	388,9	1923
	430,7	1964
	411,6	1903
[se]	401,9	1856
	430,7	1912
	399,4	1887
[fe]	387,2	1956
	404,5	1925
	451,3	1901

[zi]	455,8	2274
	417,6	2305
	398,2	2335
[zi]	402,3	2036
	430,7	2134
	501,3	2236
[pe]	421,3	2115
	476,1	2056
	422,9	2003
[te]	501,3	2095
	523,6	2139
	568,3	2203
[ke]	421,5	2097
	499,8	2139
	502,9	2065
[be]	488,7	1915
	523,6	1830
	468,3	1785
[de]	421,5	1954
	488	1996
	503,6	2015
[ge]	455,1	1987
	499,8	2032
	422	2065
[me]	488,3	1113
	511,7	1034
	465,3	988,3
[ne]	411,3	1957
	547,4	2008
	522,9	2054
[ne]	613,2	1994
	654,2	2008
	588,3	2068
[fe]	567,1	1957
	614,2	2016
	588,3	2068
[se]	601,2	1988
	627,3	1938
	667,2	1967
[fe]	613,9	1802
	640,4	1872
	599,7	1922

[ve]	427,9	1888
	470	1938
	455,1	1902
[ze]	468,3	1953
	417,6	1977
	387,6	1921
[ʒe]	384	1755
	430,7	1807
	411,3	1745
[pɛ]	501,3	1588
	561,8	1610
	522,3	1632
[tɛ]	526,7	1657
	561,8	1702
	522,9	1685
[kɛ]	487,1	1856
	522,5	1872
	485,3	1811
[bɛ]	521,3	1754
	588	1728
	555,3	1684
[dɛ]	498,1	1723
	522,5	1794
	475,6	1754
[gɛ]	522,6	1578
	548,7	1518
	588,9	1499
[mɛ]	501,6	1738
	456,9	1807
	488	1754
[nɛ]	421,3	1623
	470	1676
	428,2	1711
[ɲɛ]	-	-
	-	-
	-	-
[fɛ]	601,3	1648
	574,9	1702
	541,8	1652
[sɛ]	422,6	1688
	505,3	1728
	488,7	1694

[ve]	602,4	1875
	640,4	1938
	597,3	1965
[ze]	506,1	1995
	561,8	2016
	522,9	2068
[ʒe]	567,3	2015
	588	1951
	506,2	1922
[pɛ]	599,3	1875
	618,6	1818
	602,1	1795
[tɛ]	625,7	1865
	678	1901
	702,1	1833
[kɛ]	687,3	1875
	737,4	1913
	704,2	1965
[bɛ]	603,2	1875
	642,4	1830
	588,3	1774
[dɛ]	603,2	1715
	666,1	1699
	704,2	1663
[gɛ]	622,5	1754
	678	1782
	613,2	1715
[mɛ]	722,1	1874
	773	1806
	804,3	1826
[nɛ]	715,3	1714
	784,9	1771
	802,3	1825
[ɲɛ]	-	-
	-	-
	-	-
[fɛ]	801,3	1954
	837	1898
	875,3	1825
[sɛ]	690	1745
	732,1	1794
	699,3	1711

[fɛ]	523,8	1811
	561,8	1767
	511,7	1714
[vɛ]	514,3	1688
	574,9	1741
	602,8	1712
[zɛ]	589,7	1688
	535,6	1649
	488,2	1613
[ʒɛ]	476,3	1574
	535,6	1649
	568,3	1612
[pa]	688,4	1298
	719	1361
	692,3	1316
[ta]	756,8	1512
	771,4	1479
	805,2	1426
[ka]	808	1311
	745,2	1387
	788,3	1326
[ba]	604,3	1385
	627,3	1347
	656,8	1323
[da]	788,9	1411
	745,2	1400
	712,3	1365
[ga]	688,3	1517
	732,1	1466
	756,3	1421
[ma]	788,9	1297
	758,3	1348
	777,2	1312
[na]	614,2	1297
	588	1322
	521,8	1306
[ɲa]	488,7	1517
	535,6	1558
	556,9	1495
[fa]	665,3	1245
	601,1	1204
	635,4	1167

[fɛ]	711,2	1812
	732,1	1859
	694,3	1712
[vɛ]	656,3	1801
	692,8	1833
	611,4	1888
[zɛ]	632,3	1497
	692,8	1532
	712,5	1511
[ʒɛ]	704,2	1612
	745,2	1649
	786,3	1688
[pa]	802,3	1323
	820,5	1367
	799,4	1287
[ta]	758,6	1411
	832,4	1450
	805,2	1506
[ka]	715,4	1498
	784,9	1509
	802,3	1465
[ba]	755,3	1374
	808,6	1402
	748,3	1421
[da]	704,2	1313
	749,2	1367
	687,3	1322
[ga]	725,3	1512
	796,8	1497
	711,3	1416
[ma]	712,6	1287
	689,9	1331
	655,3	1312
[na]	684,2	1415
	713,6	1486
	736,9	1399
[ɲa]	725,6	1502
	773	1521
	801,2	1498
[fa]	799,5	1397
	823,9	1427
	754,2	1465

[sa]	624,7	1285
	601,1	1335
	674,2	1321
[fa]	602,5	1398
	535,6	1427
	588,2	1439
[va]	577,2	1202
	640,4	1283
	611,3	1225
[za]	724,3	1298
	692,8	1348
	656,9	1321
[ʒa]	625,7	1358
	666,6	1414
	704,1	1398
[pɔ]	687,3	1168
	548,7	1125
	599,3	1097
[tɔ]	523,6	1024
	574,9	1099
	556,7	1156
[kɔ]	602,5	1098
	574,9	1125
	599,6	1032
[bɔ]	489,3	1186
	561,8	1125
	526,3	1095
[dɔ]	602,3	1185
	588	1204
	612,5	1124
[gɔ]	602,8	1147
	574,9	1125
	599,7	1098
[mɔ]	603,5	1085
	574,9	1047
	599,7	1021
[nɔ]	501,4	1173
	443,8	1204
	488,3	1195
[ɲɔ]	512,6	1205
	496,2	1178
	502,7	1126

[sa]	715,8	1421
	797,6	1479
	722,6	1465
[fa]	704,1	1388
	745,2	1492
	697,6	1412
[va]	705,8	1321
	745,2	1374
	679,3	1401
[za]	711,4	1402
	745,2	1427
	725,3	1488
[ʒa]	688,2	1465
	705,9	1492
	697,4	1412
[pɔ]	603,5	1112
	654,2	1082
	622,8	1032
[tɔ]	745,2	1035
	784,9	1129
	715,8	1197
[kɔ]	702,6	1098
	737,4	1189
	702,1	1224
[bɔ]	657,3	1206
	678	1189
	602,9	1124
[dɔ]	611,4	1247
	666,1	1212
	622,5	1165
[gɔ]	704,3	1245
	737,4	1189
	687,3	1065
[mɔ]	704,1	1097
	666,6	1151
	603,9	1225
[nɔ]	622,8	1305
	692,8	1271
	635,7	1221
[ɲɔ]	801,2	1336
	745,2	1309
	702,8	1245

[fɔ]	603,7	1085
	561,8	1138
	594,6	1103
[sɔ]	603,4	1068
	574,9	1125
	524,3	1158
[ʃɔ]	611,8	1212
	588	1283
	556,3	1159
[vɔ]	576,4	1021
	535,6	1086
	588,3	998,3
[zɔ]	598,3	1203
	614,2	1230
	577	1154
[ʒɔ]	593,1	1286
	601,1	1309
	556,4	1287
[pɔ]	421,6	1102
	483,1	1047
	502,6	1021
[tɔ]	412,7	1186
	443,8	1204
	498,3	1174
[kɔ]	377,4	1056
	404,5	968,3
	346,8	988,6
[bɔ]	396,5	1025
	430,7	994,2
	465,8	1006
[dɔ]	421,5	1098
	470	1112
	448,3	1186
[gɔ]	378,9	1105
	365,2	1047
	395,3	1002
[mɔ]	375,4	1189
	404,5	1125
	421,6	1203
[nɔ]	412,3	1125
	443,8	1151
	488,7	1086

[fɔ]	611,7	1225
	653,5	1191
	622,3	1206
[sɔ]	622,5	1188
	679,7	1125
	612,7	1203
[ʃɔ]	685,3	1336
	719	1309
	655,3	1275
[vɔ]	623,1	1154
	666,6	1125
	598,4	1007
[zɔ]	644,3	1288
	692,8	1243
	711,4	1202
[ʒɔ]	735,4	1198
	719	1256
	699,2	1221
[pɔ]	705,2	1154
	678	1058
	623,5	1020
[tɔ]	735,6	1235
	784,9	1260
	721,5	1221
[kɔ]	477	1014
	535,5	986,8
	498,3	1011
[bɔ]	435,6	997,5
	464,2	974,9
	413,2	1005
[dɔ]	415,9	1098
	499,8	1189
	421,3	1121
[gɔ]	512,8	1087
	499,8	1011
	423,5	1065
[mɔ]	598,4	1101
	627,3	1060
	687,3	1021
[nɔ]	602,5	1203
	666,6	1243
	623,4	1168

[no]	568,3	1314
	601,1	1361
	656,2	1288
[fo]	568,9	1014
	509,3	981,1
	527,1	1035
[so]	588,3	1047
	522,5	1086
	489,7	1005
[ʃo]	524,3	1021
	548,7	968,1
	598,3	987,4
[vo]	425,3	1024
	404,5	981,1
	388,7	1001
[zo]	445,3	1002
	417,6	1020
	475,1	1087
[ʒo]	598,3	980,5
	614,2	994,2
	574,2	1016
[pu]	422,3	1054
	417,6	994,2
	386,1	1008
[tu]	427,3	1025
	404,5	1073
	364,9	1002
[ku]	333,5	998,6
	391,4	968
	401,2	1021
[bu]	321,6	1036
	365,2	994,2
	388,4	1008
[du]	326,4	1054
	378,3	994,2
	406,7	1004
[gu]	375,1	1023
	339	994,2
	306,5	1016
[mu]	321,9	1025
	299,7	1086
	264,4	1113

[no]	801,3	1465
	771,4	1414
	702,5	1387
[fo]	641,2	1115
	666,6	994,2
	635,4	1112
[so]	621,3	1004
	666,6	1086
	588,9	1125
[ʃo]	544,9	1002
	588	1047
	536,1	1113
[vo]	521,8	1114
	574,9	1060
	523,1	1025
[zo]	577,3	1268
	627,3	1309
	547,3	1287
[ʒo]	655,9	1124
	732,1	1191
	688,4	1085
[pu]	412,9	1006
	440,5	951,1
	402,7	1005
[tu]	423,6	1201
	476,1	1212
	421,8	1154
[ku]	388,6	1001
	416,7	879,9
	377,1	978,5
[bu]	455,3	935,6
	428,6	986,8
	408,3	1005
[du]	411,7	1021
	440,5	974,9
	409,1	988,7
[gu]	388,1	1025
	404,8	915,5
	367,3	1017
[mu]	521,3	998,3
	574,9	968
	488,6	1012

[nu]	421,7	1299
	470	1269
	411,3	1206
[ɲu]	215	1087
	286,6	1112
	226,9	1056
[fu]	333,5	1025
	391,4	994,2
	321,7	1011
[su]	395,6	1005
	417,6	1047
	347,2	997,3
[ʃu]	335,8	1125
	391,4	1060
	362,5	1017
[vu]	421,5	1025
	404,5	954,9
	374,1	1005
[zu]	321,6	1124
	352,1	1073
	313,1	985,3
[ʒu]	394,2	1197
	404,5	1230
	456,7	1204

[nu]	755,3	1095
	823,9	1151
	801	1225
[ɲu]	702,4	1223
	732,1	1204
	688,2	1159
[fu]	472,1	1007
	456,9	915,6
	413,2	1002
[su]	411,6	1123
	443,8	1191
	401,2	1068
[ʃu]	388,2	1168
	417,6	1151
	395,6	1095
[vu]	435,1	1011
	456,9	981,1
	402,6	1003
[zu]	477,2	1154
	522,5	1073
	498,3	1021
[ʒu]	428,7	1158
	483,1	1112
	411,3	1065

#### MÉDIAS

	F1 (Hz)	F2 (Hz)
[i]	366,8644444	2090,822222
[e]	404,0466667	1920,311111
[ɛ]	521,3404762	1692,47619
[a]	669,8466667	1359,355556
[ɔ]	569,0533333	1141,162222
[o]	472,3377778	1075,877778
[u]	364,7222222	1057,78

#### MÉDIAS

	F1 (Hz)	F2 (Hz)
[i]	437,449	2130,777778
[e]	533,836	1933,117778
[ɛ]	697,24	1780,571429
[a]	743,64	1420,422222
[ɔ]	674,733	1192,266667
[o]	596,964	1125,142222
[u]	477,273	1057,6



	NORMAL: EXPLOÇÃO +V.O.T. (s)	MÉDIAS (s)
[pi]	0,036544	0,03388333
	0,035232	
	0,029874	
[ti]	0,048751	0,04463433
	0,045298	
	0,039854	
[ki]	0,052142	0,05078267
	0,050331	
	0,049875	
[bi]	0,015471	0,01980433
	0,018455	
	0,025487	
[di]	0,035689	0,033496
	0,033554	
	0,031245	
[gi]	0,045781	0,04951867
	0,048654	
	0,054121	
[pe]	0,035668	0,033032
	0,033554	
	0,029874	
[te]	0,039852	0,040456
	0,040265	
	0,041251	
[ke]	0,058741	0,05577867
	0,05872	
	0,049875	
[be]	0,021365	0,02101667
	0,02181	
	0,019875	
[de]	0,019985	0,02445867
	0,026843	
	0,026548	
[ge]	0,048752	0,042957
	0,040265	
	0,039854	
[pe]	0,019875	0,022339
	0,023488	
	0,023654	

	SUSSURRO: EXPLOÇÃO+V.O.T. (s)	MÉDIAS (s)
[pi]	0,010002	0,00945267
	0,009809	
	0,008547	
[ti]	0,019985	0,02265433
	0,026624	
	0,021354	
[ki]	0,026538	0,02434533
	0,026624	
	0,019874	
[bi]	0,035241	0,03244133
	0,032229	
	0,029854	
[di]	0,032587	0,03108967
	0,030828	
	0,029854	
[gi]	0,049857	0,05315233
	0,057453	
	0,052147	
[pe]	0,015874	0,01844567
	0,012612	
	0,026851	
[te]	0,024571	0,02415033
	0,028026	
	0,019854	
[ke]	0,036528	0,035206
	0,039236	
	0,029854	
[be]	0,023587	0,02101967
	0,019618	
	0,019854	
[de]	0,014258	0,01275633
	0,014013	
	0,009998	
[ge]	0,029874	0,03242967
	0,030828	
	0,036587	
[pe]	0,015487	0,01916167
	0,015414	
	0,026584	

[tɛ]	0,036521	0,03499433
	0,038587	
	0,029875	
[kɛ]	0,054874	0,050918
	0,052009	
	0,045871	
[bɛ]	0,036587	0,03389767
	0,035232	
	0,029874	
[dɛ]	0,021356	0,02045433
	0,020133	
	0,019874	
[gɛ]	0,041258	0,046024
	0,041943	
	0,054871	
[pa]	0,019874	0,02497867
	0,028521	
	0,026541	
[ta]	0,035564	0,03243833
	0,031877	
	0,029874	
[ka]	0,041578	0,045482
	0,04362	
	0,051248	
[ba]	0,025641	0,023001
	0,023488	
	0,019874	
[da]	0,019874	0,02274167
	0,02181	
	0,026541	
[ga]	0,045871	0,04428167
	0,046976	
	0,039998	
[pɔ]	0,029874	0,034994
	0,038587	
	0,036521	
[tɔ]	0,035468	0,031847
	0,030199	
	0,029874	
[kɔ]	0,036985	0,04271833
	0,045298	
	0,045872	

[tɛ]	0,019874	0,02202633
	0,019618	
	0,026587	
[kɛ]	0,019875	0,02482933
	0,028026	
	0,026587	
[bɛ]	0,019874	0,022714
	0,02172	
	0,026548	
[dɛ]	0,059844	0,06136233
	0,061656	
	0,062587	
[gɛ]	0,058742	0,05270667
	0,040637	
	0,058741	
[pa]	0,015874	0,017817
	0,014013	
	0,023564	
[ta]	0,021548	0,018873
	0,018217	
	0,016854	
[ka]	0,021475	0,02248467
	0,022421	
	0,023558	
[ba]	0,019854	0,023886
	0,025223	
	0,026581	
[da]	0,065214	0,06171767
	0,060255	
	0,059684	
[ga]	0,026548	0,02527633
	0,029427	
	0,019854	
[pɔ]	0,019854	0,024354
	0,026624	
	0,026584	
[tɔ]	0,026584	0,01911633
	0,018217	
	0,012548	
[kɔ]	0,023658	0,02254233
	0,022421	
	0,021548	

[bɔ]	0,036521	0,03202067
	0,033554	
	0,025987	
[dɔ]	0,019874	0,02386033
	0,025166	
	0,026541	
[gɔ]	0,019871	0,02460167
	0,028521	
	0,025413	
[pɔ]	0,074852	0,07073167
	0,073819	
	0,063524	
[tɔ]	0,036521	0,03447267
	0,03691	
	0,029987	
[kɔ]	0,036528	0,04011533
	0,041943	
	0,041875	
[bɔ]	0,036521	0,032198
	0,030199	
	0,029874	
[dɔ]	0,026584	0,022756
	0,02181	
	0,019874	
[gɔ]	0,041571	0,03945467
	0,040265	
	0,036528	
[pɔ]	0,074852	0,07463333
	0,070464	
	0,078584	
[tɔ]	0,049875	0,05206767
	0,053687	
	0,052641	
[kɔ]	0,039854	0,04280567
	0,046976	
	0,041587	
[bɔ]	0,036521	0,03279433
	0,031877	
	0,029985	
[dɔ]	0,042518	0,041482
	0,041943	
	0,039985	

[bɔ]	0,026587	0,023888
	0,025223	
	0,019854	
[dɔ]	0,071254	0,072259
	0,075669	
	0,069854	
[gɔ]	0,014785	0,01901767
	0,015414	
	0,026854	
[pɔ]	0,021548	0,01745067
	0,018217	
	0,012587	
[tɔ]	0,035287	0,026394
	0,022421	
	0,021474	
[kɔ]	0,026487	0,024789
	0,028026	
	0,019854	
[bɔ]	0,013256	0,015186
	0,016815	
	0,015487	
[dɔ]	0,057428	0,04877633
	0,047644	
	0,041257	
[gɔ]	0,029985	0,03342333
	0,033631	
	0,036654	
[pɔ]	0,039985	0,044059
	0,04344	
	0,048752	
[tɔ]	0,029985	0,03113233
	0,030828	
	0,032584	
[kɔ]	0,025481	0,02485333
	0,029427	
	0,019652	
[bɔ]	0,042581	0,03765433
	0,037835	
	0,032547	
[dɔ]	0,013587	0,01432967
	0,016815	
	0,012587	

[gu]	0,041582	0,054023
	0,062075	
	0,058412	

[gu]	0,035892	0,04063867
	0,04344	
	0,042584	

MÉDIAS (s)

[p]	0,042084571
[t]	0,038701476
[k]	0,046942952
[b]	0,027818952
[d]	0,027035571
[g]	0,042980095

MÉDIAS (s)

[p]	0,021534381
[t]	0,023478095
[k]	0,025578571
[b]	0,025255619
[d]	0,043184429
[g]	0,036663524

## NORMAL

	F NASAL (Hz)	MÉDIAS (Hz)
[mi]	768,8	792,1
	757,1	
	850,4	
[ni]	943,6	784,3
	803,7	
	605,6	
[ɲi]	640,5	753,2
	780,4	
	838,7	
[me]	733,8	659,967
	593,9	
	652,2	
[ne]	733,8	691,033
	757,1	
	582,2	
[ɲe]	757,1	698,833
	733,8	
	605,6	
[mɛ]	663,8	679,367
	733,8	
	640,5	
[nɛ]	628,9	799,867
	838,7	
	932	
[ɲɛ]	-	#DIV/0!
	-	
	-	
[ma]	733,8	726,033
	652,2	
	792,1	
[na]	838,7	862
	838,7	
	908,6	
[ɲa]	815,4	834,8
	827	
	862	
[mɔ]	722,1	702,7
	733,8	
	652,2	

## SUSSURRO

	F NASAL (Hz)	MÉDIAS (Hz)
[mi]	780,4	803,733
	815,4	
	815,4	
[ni]	920,3	854,233
	862	
	780,4	
[ɲi]	897	811,533
	768,8	
	768,8	
[me]	698,8	753,2
	827	
	733,8	
[ne]	710,5	753,233
	768,8	
	780,4	
[ɲe]	722,1	768,767
	768,8	
	815,4	
[mɛ]	757,1	753,2
	757,1	
	745,4	
[nɛ]	768,8	761
	815,4	
	698,8	
[ɲɛ]	-	#DIV/0!
	-	
	-	
[ma]	733,8	729,933
	768,8	
	687,2	
[na]	675,5	679,4
	792,1	
	570,6	
[ɲa]	722,1	671,6
	652,2	
	640,5	
[mɔ]	780,4	722,133
	698,8	
	687,2	

[no]	722,1	799,833
	932	
	745,4	
[no]	628,9	706,6
	722,1	
	768,8	
[mo]	652,2	656,067
	593,9	
	722,1	
[no]	663,8	698,8
	617,2	
	815,4	
[no]	605,6	718,233
	827	
	722,1	
[mu]	570,6	764,867
	803,7	
	920,3	
[nu]	710,5	726,033
	698,8	
	768,8	
[nu]	815,4	819,267
	838,7	
	803,7	

[no]	733,8	772,633
	757,1	
	827	
[no]	722,1	745,433
	780,4	
	733,8	
[mo]	710,5	722,133
	733,8	
	722,1	
[no]	803,7	780,4
	757,1	
	780,4	
[no]	827	815,367
	698,8	
	920,3	
[mu]	792,1	772,667
	733,8	
	792,1	
[nu]	733,8	718,267
	652,2	
	768,8	
[nu]	640,5	659,967
	733,8	
	605,6	

MÉDIAS (Hz)

[m]	[n]	[p]
711,585714	765,9809524	755,1555556

MÉDIAS (Hz)

[m]	[n]	[p]
751	759,881	745,4444444

NORMAL		
	ZONA FORMÂNTICA (Hz)	MÉDIAS (Hz)
[fi]		#DIV/0!
[si]	3858	3617
	3753	
	3240	
[fi]	3240	2972
	2541	
	3135	
[vi]		#DIV/0!
[zi]	3986	3496,66667
	3287	
	3217	
[zi]	3124	3166,33333
	3112	
	3263	
[fe]		#DIV/0!
[se]	3951	3997,66667
	4033	
	4009	
[fe]	3193	3131,33333
	3112	
	3089	
[ve]		#DIV/0!
[ze]	3893	3920
	4009	
	3858	
[ze]	3100	3173,66667
	3158	
	3263	
[fe]		#DIV/0!

SUSSURRO		
	ZONA FORMÂNTICA (Hz)	MÉDIAS (Hz)
[fi]		#DIV/0!
[si]	3765	3403,33333
	3333	
	3112	
[fi]	3112	3123,33333
	2960	
	3298	
[vi]		#DIV/0!
[zi]	3776	3430,33333
	3322	
	3193	
[zi]	2995	2995
	2995	
	2995	
[fe]		#DIV/0!
[se]	3438	3757
	3928	
	3905	
[fe]	3310	3158,33333
	2995	
	3170	
[ve]		#DIV/0!
[ze]	3811	3908,33333
	3811	
	4103	
[ze]	3357	3232,33333
	3263	
	3077	
[fe]		#DIV/0!

[sɛ]	3870	3695
	3870	
	3345	
[ʃɛ]	3089	3115,66667
	3193	
	3065	
[vɛ]		#DIV/0!
[zɛ]	3975	4068
	4511	
	3718	
[ʒɛ]	3158	3131
	3205	
	3030	
[fa]		#DIV/0!
[sa]	4371	3935,66667
	3695	
	3741	
[ʃa]	2937	3026,33333
	3007	
	3135	
[va]		#DIV/0!
[za]	4476	4188,33333
	3835	
	4254	
[ʒa]	3030	3057,33333
	3182	
	2960	
[fɔ]		#DIV/0!
[sɔ]	3893	3628,66667
	3322	
	3671	
[ʃɔ]	3030	3084,66667
	3077	
	3147	

[sɛ]	3555	3481
	3403	
	3485	
[ʃɛ]	3042	3034
	3135	
	2925	
[vɛ]		#DIV/0!
[zɛ]	3858	3764,66667
	3788	
	3648	
[ʒɛ]	3077	3026,66667
	3089	
	2914	
[fa]		#DIV/0!
[sa]	3823	3737,66667
	3940	
	3450	
[ʃa]	3042	3069,33333
	3054	
	3112	
[va]		#DIV/0!
[za]	3706	3718
	3683	
	3765	
[ʒa]	2820	2878,66667
	2902	
	2914	
[fɔ]		#DIV/0!
[sɔ]	3625	3485
	3182	
	3648	
[ʃɔ]	2424	2774
	3054	
	2844	



[vɔ]		#DIV/0!
[zɔ]	3730	3745,33333
	3776	
	3730	
[ʒɔ]	2949	2781,66667
	2471	
	2925	
[fɔ]		#DIV/0!
[sɔ]	3182	3360,66667
	3473	
	3427	
[ʃɔ]	3065	2734,66667
	2727	
	2412	
[vo]		#DIV/0!
[zo]	3252	3244
	3380	
	3100	
[ʒo]	3403	3166,33333
	3124	
	2972	
[fu]		#DIV/0!
[su]	3438	3376
	3462	
	3228	
[fʊ]	2972	2766
	2949	
	2377	
[vu]		#DIV/0!
[zu]	3263	3255,33333
	3240	
	3263	

[vɔ]		#DIV/0!
[zɔ]	3357	3325,66667
	3298	
	3322	
[ʒɔ]	3019	3007
	2960	
	3042	
[fɔ]		#DIV/0!
[sɔ]	3089	3252
	3147	
	3520	
[ʃɔ]	2459	2420,33333
	2331	
	2471	
[vo]		#DIV/0!
[zo]	3333	3166
	3158	
	3007	
[ʒo]	2972	2809
	3054	
	2401	
[fʊ]		#DIV/0!
[su]	3438	3177,66667
	3193	
	2902	
[fʊ]	2995	3014,66667
	2914	
	3135	
[vu]		#DIV/0!
[zu]	3392	3282,66667
	3158	
	3298	

[ʒu]	2296	2362
	2389	
	2401	

[ʒu]	2354	2432
	2436	
	2506	

MÉDIAS (Hz)

[f]	#DIV/0!
[s]	3658,666667
[ʃ]	2975,809524
[v]	#DIV/0!
[z]	3702,52381
[ʒ]	2976,904762

MÉDIAS (Hz)

[f]	#DIV/0!
[s]	3470,52381
[ʃ]	2942
[v]	#DIV/0!
[z]	3513,666667
[ʒ]	2911,52381

## *Falante 6*

VOGAIS - NORMAL

	F1 (Hz)	F2 (Hz)
[pi]	301,4	1956
	339	2003
	374,6	2084
[ti]	308,2	1921
	352,1	1977
	401,9	1906
[ki]	374,6	1987
	430,7	2134
	398,5	2054
[bi]	426,8	1956
	391,4	2034
	308,7	1924
[di]	374,6	1847
	339	1964
	402,7	2048
[gi]	376,3	2145
	312,8	2082
	249,8	2168
[mi]	386,1	2531
	417,6	2685
	347,9	2536
[ni]	406,3	2471
	443,8	2501
	502,9	2398
[ɲi]	311,4	2567
	365,2	2645
	326,9	2756
[fi]	367	2258
	417,6	2147
	329,4	2251
[si]	327,1	2065
	391,4	2134
	306,9	2216
[ʃi]	368,3	1756
	430,7	1872
	405	1746
[vi]	368,1	2135
	417,6	2278
	458,1	2096

VOGAIS - SUSSURRO

	F1 (Hz)	F2 (Hz)
[pi]	381,2	2265
	365,2	2174
	335,1	1954
[ti]	298	2224
	286,6	2305
	264,1	2387
[ki]	400,5	2425
	378,3	2331
	395,6	2278
[bi]	322,8	2289
	312,8	2226
	301,6	2317
[di]	387,1	2417
	325,9	2305
	302,7	2401
[gi]	345,8	2331
	312,8	2292
	328,7	2241
[mi]	248,1	2269
	299,7	2331
	253,9	2389
[ni]	365,2	2331
	312,8	2278
	345,7	2415
[ɲi]	368,2	2295
	325,9	2318
	302,6	2278
[fi]	425,3	2228
	404,5	2108
	386	2236
[si]	315,4	2254
	299,7	2147
	325,1	2187
[ʃi]	356	2258
	312,8	2174
	301,8	2124
[vi]	426	2356
	391,4	2278
	323,6	2241

[zi]	518,3	2259
	496,2	2147
	429,8	2269
[zi]	385,3	1798
	417,6	1951
	498,6	2096
[pe]	367,5	2015
	404,5	1898
	486,2	1967
[te]	364,2	2035
	404,5	1872
	453,8	1967
[ke]	347	1958
	430,7	1820
	492,3	1962
[be]	403,8	1568
	430,7	1348
	516,2	1489
[de]	526,3	2056
	470	1925
	517,4	2123
[ge]	526,7	1968
	443,8	1859
	496,1	2003
[me]	416,2	1815
	352,1	1663
	394,5	1726
[ne]	406,2	1742
	483,1	1807
	569,2	1957
[ne]	529,4	1578
	443,8	1728
	489,6	1874
[fe]	325,1	1926
	378,3	1846
	438,7	2056
[se]	386,2	2142
	417,6	1977
	476,1	2064
[fe]	346,1	2471
	391,4	2357
	419,4	2465

[zi]	317,8	2245
	273,5	2213
	239,4	2287
[zi]	278,5	2265
	312,8	2187
	301,2	2132
[pe]	326,3	2268
	391,4	2147
	318,2	2121
[te]	326,9	2117
	391,4	2161
	418,5	2203
[ke]	386,2	2215
	417,6	2134
	457,1	2178
[be]	482	1956
	509,3	2029
	538,9	1987
[de]	423,1	2085
	470	2003
	422,4	2074
[ge]	156,8	1856
	234,1	1912
	187,3	2017
[me]	465,1	2021
	588	2095
	517,2	2116
[ne]	401,5	2123
	443,8	2121
	503,6	1965
[ne]	365,7	1998
	470	2069
	412,7	2001
[fe]	586,3	2101
	640,4	1990
	617	1826
[se]	405,6	1897
	443,8	1912
	398,7	2056
[fe]	296,5	1923
	365,2	1977
	417,2	2054

[ve]	489,7	2153
	430,7	1964
	346,1	1846
[ze]	418,2	2035
	365,2	1938
	397,4	2064
[ʒe]	518,4	2257
	456,9	2069
	389,3	2149
[pɛ]	501,8	1496
	548,7	1322
	637,9	1389
[tɛ]	722,3	1478
	627,3	1322
	680,9	1456
[kɛ]	511,6	1389
	561,8	1309
	647,3	1421
[bɛ]	688,7	1456
	614,2	1387
	598,4	1491
[dɛ]	532,6	1497
	601,1	1361
	687	1274
[gɛ]	687,2	1493
	614,2	1335
	703,4	1482
[mɛ]	549,1	1874
	666,6	1715
	601,3	1852
[nɛ]	704,6	1424
	640,4	1348
	685,1	1297
[ɲɛ]	-	-
	-	-
	-	-
[fɛ]	498,7	1648
	535,6	1558
	601,4	1517
[sɛ]	511,3	1568
	535,6	1466
	601,4	1421

[ve]	403,5	2072
	443,8	1990
	517,6	1936
[ze]	298	1854
	365,2	1977
	311,4	2096
[ʒe]	368,7	2121
	404,5	1990
	425,1	1865
[pɛ]	426,1	2065
	561,8	1977
	516,7	1911
[tɛ]	475,1	1956
	535,6	2029
	485,9	2114
[kɛ]	536,1	1978
	614,2	2095
	678,8	2114
[bɛ]	436,5	1953
	496,2	2029
	547,1	2116
[dɛ]	518,9	1999
	679,7	2056
	599,4	2005
[gɛ]	422,3	1998
	456,9	2265
	562,7	2185
[mɛ]	421,7	2114
	483,1	2095
	403,6	1987
[nɛ]	475,2	1857
	509,3	1951
	526,1	1897
[ɲɛ]	-	-
	-	-
	-	-
[fɛ]	689,6	1653
	758,3	1728
	722,4	1624
[sɛ]	601,5	1995
	679,7	2016
	623,7	2087

[ʃɛ]	588,3	1444
	509,3	1414
	487,3	1514
[vɛ]	588,7	1654
	522,5	1597
	568,3	1642
[zɛ]	589,4	1284
	535,6	1335
	486,3	1424
[ʒɛ]	490,7	1517
	522,5	1584
	486,2	1601
[pa]	602,4	1354
	666,6	1309
	704,6	1425
[ta]	715,4	1398
	653,5	1322
	589	1456
[ka]	688,1	1389
	640,4	1335
	603,5	1405
[ba]	622,3	1378
	679,7	1322
	711,4	1388
[da]	699,4	1211
	627,3	1296
	657,3	1387
[ga]	623,8	1375
	666,6	1335
	704,6	1425
[ma]	733,6	1378
	692,8	1283
	633,4	1244
[na]	645,7	1288
	705,9	1361
	659,2	1399
[ɲa]	631,4	1377
	692,8	1427
	644,8	1523
[fa]	611,9	1288
	653,5	1269
	699,5	1321

[ʃɛ]	614,7	1598
	653,5	1754
	632,8	1654
[vɛ]	675,4	1951
	705,9	2003
	638,2	2085
[zɛ]	601	1523
	640,4	1689
	725,4	1578
[ʒɛ]	736,8	1401
	692,8	1492
	613,5	1586
[pa]	768,1	1326
	732,1	1400
	615,4	1489
[ta]	635,7	1396
	692,8	1453
	625,9	1502
[ka]	658,3	1512
	732,1	1479
	791,4	1423
[ba]	634,8	1403
	758,3	1466
	722,8	1386
[da]	717,4	1498
	758,3	1427
	689,5	1342
[ga]	511,6	1526
	574,9	1440
	523,1	1364
[ma]	724	1502
	771,4	1427
	756,9	1395
[na]	654,3	1364
	719	1414
	754,9	1572
[ɲa]	685,3	1410
	705,9	1466
	622,7	1356
[fa]	724,9	1274
	784,5	1335
	711,4	1285

[sa]	642,7	1345
	601,1	1256
	566,7	1328
[fa]	597,2	1456
	574,9	1335
	526,2	1378
[va]	608,4	1244
	653,5	1296
	638,9	1387
[za]	577,1	1426
	614,2	1348
	568,4	1311
[ʒa]	622,9	1425
	653,5	1361
	611	1387
[pɔ]	588,4	1245
	561,8	1178
	526,3	1126
[tɔ]	519,3	1245
	574,9	1191
	622,4	1274
[kɔ]	522,8	1065
	574,9	1178
	631,4	1227
[bɔ]	488,6	1045
	561,8	1138
	513,4	1162
[dɔ]	529,3	1144
	548,7	1217
	511,4	1364
[gɔ]	524,3	1219
	561,8	1178
	500,7	1064
[mɔ]	521,6	1079
	588	1122
	551	1243
[nɔ]	601,4	1078
	574,9	1165
	521,3	1245
[ɲɔ]	605,8	1287
	653,5	1335
	711,4	1247

[sa]	725,3	1345
	797,6	1400
	825,9	1287
[fa]	745,3	1563
	823,9	1453
	769,3	1298
[va]	845,2	1387
	915,6	1440
	958,7	1325
[za]	748,6	1467
	810,8	1492
	856,3	1342
[ʒa]	847,2	1516
	928,7	1466
	863,7	1354
[pɔ]	568,7	1268
	666,6	1151
	603,2	1063
[tɔ]	647,2	1204
	719	1151
	748,1	1037
[kɔ]	625,8	1149
	679,7	1217
	719,4	1279
[bɔ]	685,3	1143
	627,3	1217
	576,3	1298
[dɔ]	487,1	1224
	561,8	1283
	521,4	1168
[gɔ]	698,4	1287
	745,2	1243
	705,4	1151
[mɔ]	758,6	1124
	719	1073
	637,1	958,4
[nɔ]	705,4	1368
	784,5	1309
	700,4	1253
[ɲɔ]	726,4	1387
	771,4	1322
	717,8	1265

[fɔ]	622,5	1068
	653,5	1165
	708,2	1274
[sɔ]	506,9	1049
	574,9	1125
	531,2	1188
[ʃɔ]	421,6	1176
	483,1	1283
	511,7	1211
[vɔ]	488,6	1187
	509,3	1086
	476,2	1215
[zɔ]	488,5	1274
	535,6	1151
	569,3	1314
[ʒɔ]	398,1	1087
	574,9	1230
	457,3	1345
[pɔ]	433,6	1241
	496,2	1099
	402,7	984,2
[tɔ]	475,3	1265
	509,3	1191
	592,8	1265
[kɔ]	511,2	1123
	470	994,2
	422,6	1068
[bɔ]	511,3	1142
	470	1007
	426,3	1123
[dɔ]	421,6	1048
	496,2	1125
	568,9	1236
[gɔ]	401,2	1175
	456,9	1034
	506,3	1163
[mɔ]	457,3	1178
	509,3	1217
	541,3	1365
[nɔ]	488,6	1287
	522,5	1112
	602,3	1254

[fɔ]	714,6	1137
	758,3	1243
	689,5	1184
[sɔ]	704,5	1234
	797,6	1204
	700,5	1159
[ʃɔ]	521,6	1216
	574,9	1322
	521,6	1257
[vɔ]	654,3	1198
	705,9	1125
	748,9	1037
[zɔ]	611,2	1289
	692,8	1243
	623,5	1154
[ʒɔ]	517,6	1289
	588	1217
	500,8	1164
[pɔ]	402,5	1015
	470	968
	417,8	865,7
[tɔ]	328,9	1002
	378,3	1099
	300,8	1158
[kɔ]	487,3	1006
	509,3	954,9
	458	1002
[bɔ]	400,5	1014
	443,8	968
	415,6	1053
[dɔ]	459,7	1189
	430,7	1125
	379,5	987,4
[gɔ]	278,4	1215
	352,1	1125
	264,1	1029
[mɔ]	516,3	1102
	588	1020
	619,7	985,4
[nɔ]	543,6	1231
	601,1	1138
	511,7	1054



[no]	425,3	1034
	470	1191
	588,3	1245
[fo]	431,3	1010
	470	1047
	506,3	1187
[so]	518,6	1164
	496,2	1204
	402,3	1288
[ʃo]	398,7	1267
	509,3	1112
	588,4	1006
[vo]	389,5	1121
	443,8	954,9
	392,6	1047
[zo]	421,5	1126
	470	1099
	404,3	1189
[ʒo]	504,3	1004
	535,6	1138
	488,7	1024
[pu]	417,6	1134
	365,2	915,6
	288	1056
[tu]	402,3	1145
	312,8	1007
	388,1	1258
[ku]	311,6	1074
	352,1	981,1
	399,3	1026
[bu]	348,1	1075
	404,5	928,7
	488,2	1046
[du]	476,3	1126
	378,3	1034
	325,1	1178
[gu]	368,2	1068
	404,5	1007
	358,2	1167
[mu]	385,1	988,4
	339	876,3
	302,1	823,9

[no]	643,1	1421
	719	1387
	657,9	1258
[fo]	405,7	1038
	456,9	941,8
	549,6	1023
[so]	406,1	1165
	496,2	1099
	445,3	1011
[ʃo]	302,4	1189
	391,4	1112
	478,4	986,5
[vo]	316,4	1217
	391,4	1125
	322,1	1254
[zo]	516,4	1021
	548,7	1086
	598,7	1154
[ʒo]	456,1	1203
	509,3	1243
	426,1	1117
[pu]	425,8	989,9
	378,3	902,5
	325,7	1015
[tu]	389,5	967,2
	430,7	1007
	367,4	1113
[ku]	347,1	1056
	430,7	968
	365,8	1010
[bu]	427,1	965,3
	365,2	1020
	298,4	1123
[du]	346,1	1016
	404,5	981,1
	467	911,6
[gu]	315,7	856,2
	365,2	928,7
	328,7	1021
[mu]	316,7	1005
	391,4	823,9
	324,9	968,4

[nu]	387,3	1145
	404,5	1086
	481,5	1022
[ɲu]	385,6	1023
	417,6	1138
	395,3	1187
[fu]	311,9	1023
	352,1	889,4
	388,2	967,1
[su]	388,1	1125
	404,5	1060
	465,8	1120
[ʃu]	302,8	1049
	365,2	1060
	311,6	1141
[vu]	288,7	1065
	312,8	928,7
	399,2	1085
[zu]	362,8	1127
	404,5	1007
	346,9	1121
[ʒu]	324,6	1098
	378,3	1034
	425,9	1124

[nu]	368,1	1203
	391,4	1112
	338,4	1198
[ɲu]	317,9	1027
	352,1	1112
	416,7	1054
[fu]	386,5	956,8
	339	850,1
	300,4	1002
[su]	397,6	987,2
	443,8	1073
	405,1	1126
[ʃu]	456,9	1198
	417,6	1125
	386,4	921,8
[vu]	456	1068
	378,3	954,9
	326,1	1098
[zu]	402,9	1124
	365,2	941,8
	328,4	1056
[ʒu]	426,8	1189
	391,4	1060
	321,6	1162

#### MÉDIAS

	F1 (Hz)	F2 (Hz)
[i]	384,5377778	2150,088889
[e]	434,5911111	1944,488889
[ɛ]	587,4428571	1477,52381
[a]	642,6022222	1354,466667
[ɔ]	548,9444444	1188,644444
[o]	478,86	1136,762222
[u]	373,7844444	1056,448889

#### MÉDIAS

	F1 (Hz)	F2 (Hz)
[i]	330,171	2266,355556
[e]	416,302	2035,755556
[ɛ]	580,348	1908,642857
[a]	738,218	1417,044444
[ɔ]	660,724	1205,875556
[o]	457,664	1096,837778
[u]	376,144	1027,742222

	NORMAL: EXPLOÇÃO +V.O.T. (s)	MÉDIAS (s)
[pi]	0,023154	0,02274867
	0,023968	
	0,021124	
[ti]	0,059874	0,06104
	0,061121	
	0,062125	
[ki]	0,056847	0,06107633
	0,069508	
	0,056874	
[bi]	0,032154	0,032254
	0,034754	
	0,029854	
[di]	0,031251	0,03448433
	0,039548	
	0,032654	
[gi]	0,035487	0,04071767
	0,045541	
	0,041125	
[pe]	0,019854	0,02338733
	0,028762	
	0,021546	
[te]	0,048752	0,05360633
	0,059921	
	0,052146	
[ke]	0,054872	0,061373
	0,067112	
	0,062135	
[be]	0,021548	0,02515533
	0,027564	
	0,026354	
[de]	0,021548	0,02372233
	0,029961	
	0,019658	
[ge]	0,039854	0,041017
	0,041945	
	0,041252	
[pε]	0,036589	0,03951667
	0,040746	
	0,041215	

	SUSSURRO: EXPLOÇÃO+V.O.T. (s)	MÉDIAS (s)
[pi]	0,011564	0,014844
	0,012903	
	0,020065	
[ti]	0,019563	0,01533433
	0,013896	
	0,012544	
[ki]	0,011254	0,018906
	0,019852	
	0,025612	
[bi]	0,019854	0,020068
	0,014889	
	0,025461	
[di]	0,012111	0,01554867
	0,015881	
	0,018654	
[gi]	0,012458	0,01648
	0,015881	
	0,021101	
[pe]	0,014542	0,01500833
	0,013896	
	0,016587	
[te]	0,015245	0,01722533
	0,014889	
	0,021542	
[ke]	0,015245	0,01629533
	0,014889	
	0,018752	
[be]	0,021354	0,01824467
	0,020844	
	0,012536	
[de]	0,022154	0,02099433
	0,020844	
	0,019985	
[ge]	0,019523	0,02252567
	0,0268	
	0,021254	
[pε]	0,014258	0,01586567
	0,015881	
	0,017458	

[tɛ]	0,048571	0,05035
	0,050334	
	0,052145	
[kɛ]	0,049875	0,05272667
	0,058723	
	0,049582	
[bɛ]	0,021548	0,02395267
	0,028762	
	0,021548	
[dɛ]	0,023658	0,02409133
	0,028762	
	0,019854	
[gɛ]	0,021548	0,01866233
	0,019175	
	0,015264	
[pa]	0,023584	0,025031
	0,029961	
	0,021548	
[ta]	0,039985	0,04365867
	0,04554	
	0,045451	
[ka]	0,062541	0,06237
	0,064715	
	0,059854	
[ba]	0,032221	0,031115
	0,031159	
	0,029965	
[da]	0,021123	0,025001
	0,02277	
	0,03111	
[ga]	0,032215	0,03147467
	0,032357	
	0,029852	
[pɔ]	0,021541	0,016496
	0,015579	
	0,012368	
[tɔ]	0,041258	0,040917
	0,041945	
	0,039548	
[kɔ]	0,074258	0,06662967
	0,063516	
	0,062115	

[tɛ]	0,030215	0,02984233
	0,03077	
	0,028542	
[kɛ]	0,059874	0,063637
	0,067495	
	0,063542	
[bɛ]	0,019854	0,021676
	0,023822	
	0,021352	
[dɛ]	0,023258	0,02198033
	0,022829	
	0,019854	
[gɛ]	0,039854	0,04060267
	0,040696	
	0,041258	
[pa]	0,021548	0,02132533
	0,020844	
	0,021584	
[ta]	0,021548	0,02382767
	0,024814	
	0,025121	
[ka]	0,049857	0,051868
	0,053599	
	0,052148	
[ba]	0,019857	0,02373933
	0,029777	
	0,021584	
[da]	0,023258	0,02131867
	0,020844	
	0,019854	
[ga]	0,021547	0,022404
	0,025807	
	0,019858	
[pɔ]	0,012548	0,01998467
	0,023822	
	0,023584	
[tɔ]	0,019854	0,02240567
	0,023822	
	0,023541	
[kɔ]	0,035821	0,03281
	0,032755	
	0,029854	

[bɔ]	0,012215	0,01725733
	0,017976	
	0,021581	
[dɔ]	0,021548	0,02491333
	0,029961	
	0,023231	
[gɔ]	0,019878	0,02367
	0,027564	
	0,023568	
[pɔ]	0,078542	0,07587433
	0,079096	
	0,069985	
[tɔ]	0,021543	0,03171133
	0,03835	
	0,035241	
[kɔ]	0,095214	0,087622
	0,085088	
	0,082564	
[bɔ]	0,035241	0,03404967
	0,034754	
	0,032154	
[dɔ]	0,021542	0,022598
	0,026365	
	0,019887	
[gɔ]	0,041142	0,04177933
	0,044342	
	0,039854	
[pɔ]	0,023584	0,02823833
	0,039548	
	0,021583	
[tɔ]	0,062514	0,05924133
	0,058723	
	0,056487	
[kɔ]	0,062542	0,06237033
	0,064715	
	0,059854	
[bɔ]	0,051242	0,04860267
	0,043143	
	0,051423	
[dɔ]	0,032541	0,033494
	0,032357	
	0,035584	

[bɔ]	0,021548	0,02174133
	0,023822	
	0,019854	
[dɔ]	0,012546	0,013987
	0,016874	
	0,012541	
[gɔ]	0,016584	0,02184833
	0,025807	
	0,023154	
[pɔ]	0,012587	0,01886267
	0,018859	
	0,025142	
[tɔ]	0,029854	0,03175433
	0,032755	
	0,032654	
[kɔ]	0,041254	0,04026533
	0,041688	
	0,037854	
[bɔ]	0,025412	0,02038233
	0,015881	
	0,019854	
[dɔ]	0,025418	0,02468567
	0,028785	
	0,019854	
[gɔ]	0,023541	0,021744
	0,021837	
	0,019854	
[pɔ]	0,025481	0,01829933
	0,014889	
	0,014528	
[tɔ]	0,023581	0,024404
	0,029777	
	0,019854	
[kɔ]	0,023564	0,023835
	0,0268	
	0,021141	
[bɔ]	0,023587	0,02374433
	0,027792	
	0,019854	
[dɔ]	0,021112	0,021312
	0,022829	
	0,019995	

[gu]	0,042215	0,03610833
	0,033556	
	0,032554	

[gu]	0,032151	0,03432633
	0,039703	
	0,031125	

MÉDIAS (s)

[p]	0,033041762
[t]	0,048646381
[k]	0,064881143
[b]	0,030340952
[d]	0,026900619
[g]	0,033347048

MÉDIAS (s)

[p]	0,017741429
[t]	0,023541952
[k]	0,03537381
[b]	0,021370857
[d]	0,019975238
[g]	0,025704429

## NORMAL

	F NASAL (Hz)	MÉDIAS (Hz)
[mi]	722,1	737,633
	745,4	
	745,4	
[ni]	628,9	691,033
	722,1	
	722,1	
[ɲi]	745,4	749,333
	710,5	
	792,1	
[me]	710,5	706,6
	698,8	
	710,5	
[ne]	710,5	761
	722,1	
	850,4	
[ɲe]	792,1	737,667
	593,9	
	827	
[mɛ]	652,2	683,267
	698,8	
	698,8	
[nɛ]	687,2	691,067
	652,2	
	733,8	
[ɲɛ]	-	#DIV/0!
	-	
	-	
[ma]	698,8	659,967
	687,2	
	593,9	
[na]	780,4	772,633
	827	
	710,5	
[ɲa]	547,3	632,767
	710,5	
	640,5	
[mɔ]	698,8	757,067
	745,4	
	827	

## SUSSURRO

	F NASAL (Hz)	MÉDIAS (Hz)
[mi]	605,6	617,233
	558,9	
	687,2	
[ni]	663,8	659,933
	652,2	
	663,8	
[ɲi]	675,5	648,3
	675,5	
	593,9	
[me]	698,8	733,767
	675,5	
	827	
[ne]	745,4	749,3
	803,7	
	698,8	
[ɲe]	698,8	698,8
	733,8	
	663,8	
[mɛ]	862	648,3
	512,3	
	570,6	
[nɛ]	652,2	667,733
	640,5	
	710,5	
[ɲɛ]	-	#DIV/0!
	-	
	-	
[ma]	757,1	803,733
	850,4	
	803,7	
[na]	710,5	710,5
	687,2	
	733,8	
[ɲa]	687,2	636,667
	593,9	
	628,9	
[mɔ]	675,5	694,933
	698,8	
	710,5	

[no]	617,2	617,2
	663,8	
	570,6	
[no]	628,9	671,6
	663,8	
	722,1	
[mo]	722,1	702,7
	780,4	
	605,6	
[no]	710,5	741,567
	838,7	
	675,5	
[no]	663,8	659,967
	710,5	
	605,6	
[mu]	640,5	652,167
	593,9	
	722,1	
[nu]	652,2	663,833
	675,5	
	663,8	
[nu]	757,1	702,7
	710,5	
	640,5	

[no]	628,9	675,5
	745,4	
	652,2	
[no]	698,8	679,4
	687,2	
	652,2	
[mo]	792,1	687,167
	628,9	
	640,5	
[no]	780,4	780,433
	850,4	
	710,5	
[no]	710,5	621,1
	582,2	
	570,6	
[mu]	582,2	667,733
	652,2	
	768,8	
[nu]	768,8	710,467
	663,8	
	698,8	
[nu]	593,9	597,8
	593,9	
	605,6	

MÉDIAS (Hz)

[m]	[n]	[p]
699,914286	705,4761905	692,3388889

MÉDIAS (Hz)

[m]	[n]	[p]
693,266667	707,695	647,0111111



NORMAL

	ZONA FORMÂNTICA (Hz)	MÉDIAS (Hz)
[fi]		#DIV/0!
[si]	3706	3784
	3671	
	3975	
[ʃi]	3217	3271,33333
	3147	
	3450	
[vi]		#DIV/0!
[zi]	4138	3714,33333
	3683	
	3322	
[ʒi]	3030	3080,66667
	3205	
	3007	
[fe]		#DIV/0!
[se]	3776	3815
	3671	
	3998	
[ʃe]	3508	3341
	3275	
	3240	
[ve]		#DIV/0!
[ze]	3625	3858
	3741	
	4208	
[ʒe]	2902	3073
	2925	
	3392	
[ʃe]		#DIV/0!

SUSSURRO

	ZONA FORMÂNTICA (Hz)	MÉDIAS (Hz)
[fi]		#DIV/0!
[si]	3986	3842,33333
	4289	
	3252	
[ʃi]	3240	3263,33333
	3170	
	3380	
[vi]		#DIV/0!
[zi]	4103	3691
	3427	
	3543	
[ʒi]	3158	3189,33333
	3298	
	3112	
[fe]		#DIV/0!
[se]	4149	4029
	3765	
	4173	
[ʃe]	3357	3224,66667
	3135	
	3182	
[ve]		#DIV/0!
[ze]	3916	3858
	3823	
	3835	
[ʒe]	3135	3123,66667
	2984	
	3252	
[ʃe]		#DIV/0!

[sɛ]	3706	3679
	3730	
	3601	
[ʃɛ]	3205	3162,33333
	3322	
	2960	
[vɛ]		#DIV/0!
[zɛ]	4068	4021,33333
	4161	
	3835	
[ʒɛ]	3030	3065
	3240	
	2925	
[fa]		#DIV/0!
[sa]	3636	3923,66667
	4114	
	4021	
[ʃa]	3019	3216,66667
	3438	
	3193	
[va]		#DIV/0!
[za]	4219	4071,33333
	3881	
	4114	
[ʒa]	2960	2995,33333
	3054	
	2972	
[fɔ]		#DIV/0!
[sɔ]	3613	3426,66667
	3322	
	3345	
[ʃɔ]	3112	3123,33333
	3193	
	3065	

[sɛ]	4348	4060
	4044	
	3788	
[ʃɛ]	3240	3182
	3322	
	2984	
[vɛ]		#DIV/0!
[zɛ]	3788	4044,66667
	4278	
	4068	
[ʒɛ]	3240	3197,33333
	3333	
	3019	
[fa]		#DIV/0!
[sa]	3776	4180,33333
	4627	
	4138	
[ʃa]	2587	3080,66667
	3427	
	3228	
[va]		#DIV/0!
[za]	4208	4211,66667
	4056	
	4371	
[ʒa]	2914	2758,33333
	2541	
	2820	
[fɔ]		#DIV/0!
[sɔ]	3671	3636,33333
	3590	
	3648	
[ʃɔ]	3089	3088,66667
	3077	
	3100	

[vɔ]		#DIV/0!
[zɔ]	3298	3508
	3706	
	3520	
[ʒɔ]	3042	2991,33333
	3030	
	2902	
[fo]		#DIV/0!
[so]	3112	3224,66667
	3322	
	3240	
[ʃo]	2902	2839,66667
	2785	
	2832	
[vo]		#DIV/0!
[zo]	3275	3123,33333
	2995	
	3100	
[ʒo]	2879	2863,33333
	2949	
	2762	
[fu]		#DIV/0!
[su]	3462	3158,66667
	3147	
	2867	
[ʃu]	2925	2832
	2482	
	3089	
[vu]		#DIV/0!
[zu]	3112	3065,33333
	3077	
	3007	

[vɔ]		#DIV/0!
[zɔ]	3566	3601,33333
	3625	
	3613	
[ʒɔ]	3065	3030,33333
	3112	
	2914	
[fo]		#DIV/0!
[so]	2984	3356,66667
	3485	
	3601	
[ʃo]	2949	2867
	2785	
	2867	
[vo]		#DIV/0!
[zo]	3252	3096,33333
	2902	
	3135	
[ʒo]	2914	2929,33333
	3054	
	2820	
[fu]		#DIV/0!
[su]	3741	3349
	3287	
	3019	
[ʃu]	2949	2984
	2984	
	3019	
[vu]		#DIV/0!
[zu]	3357	3302,33333
	3310	
	3240	

[ɜu]	2774	2653,33333
	2925	
	2261	

[ɜu]	3065	2583,33333
	2261	
	2424	

MÉDIAS (Hz)

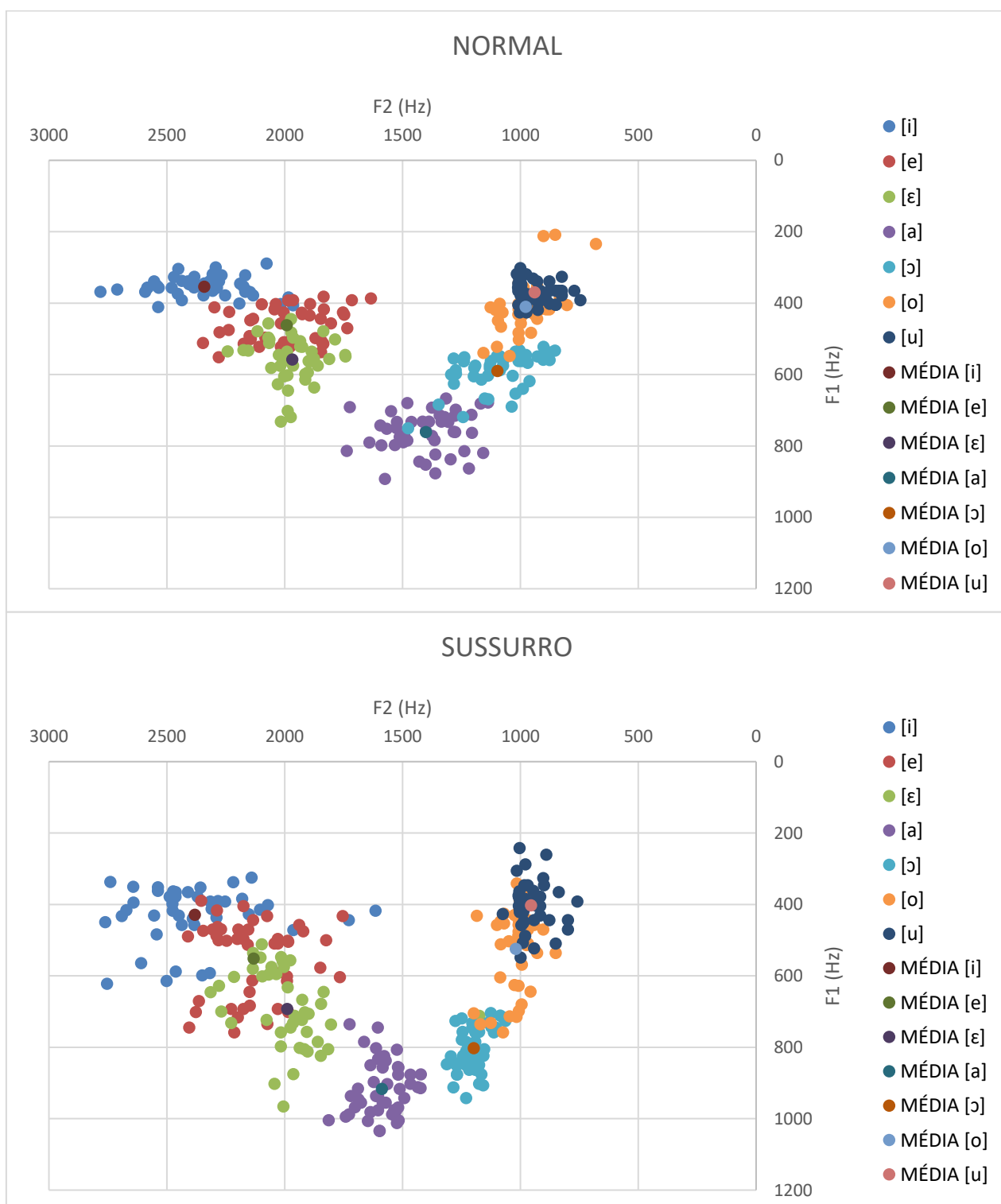
[f]	#DIV/0!
[s]	3573,095238
[ʃ]	3112,333333
[v]	#DIV/0!
[z]	3623,095238
[ʒ]	2960,285714

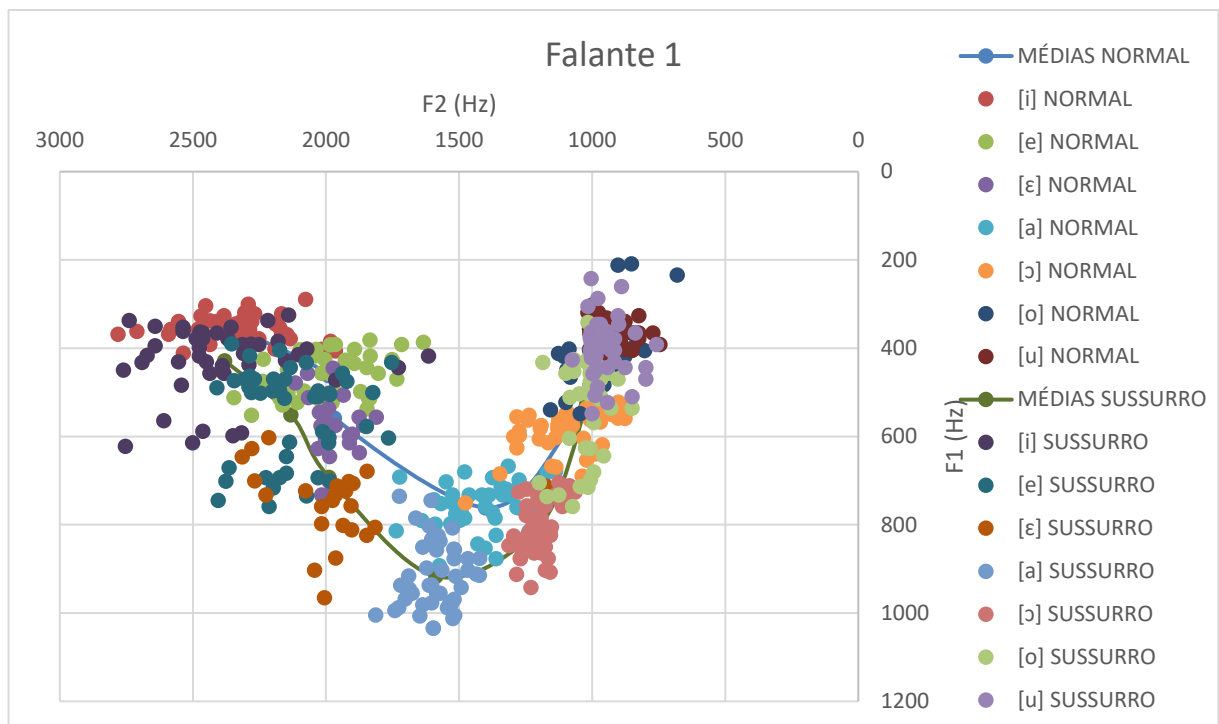
MÉDIAS (Hz)

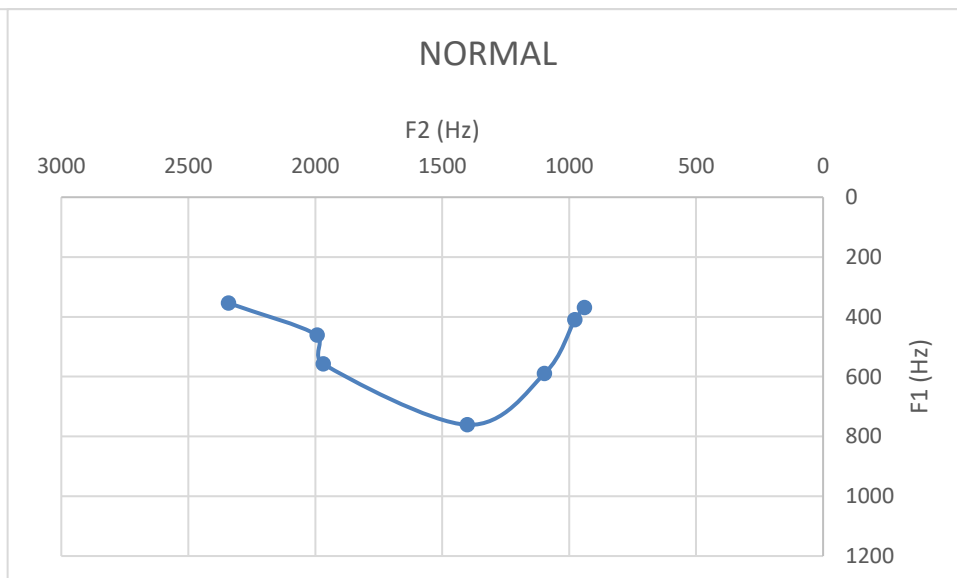
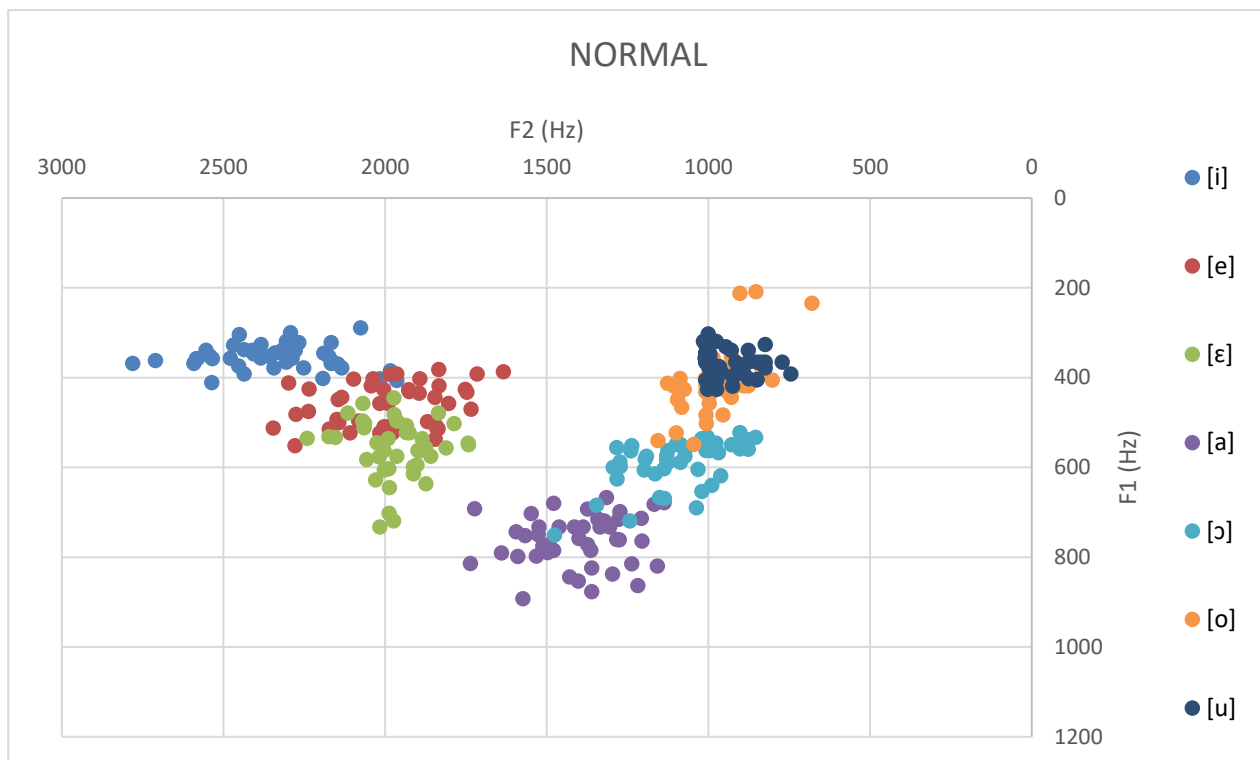
[f]	#DIV/0!
[s]	3779,095238
[ʃ]	3098,619048
[v]	#DIV/0!
[z]	3686,47619
[ʒ]	2973,095238

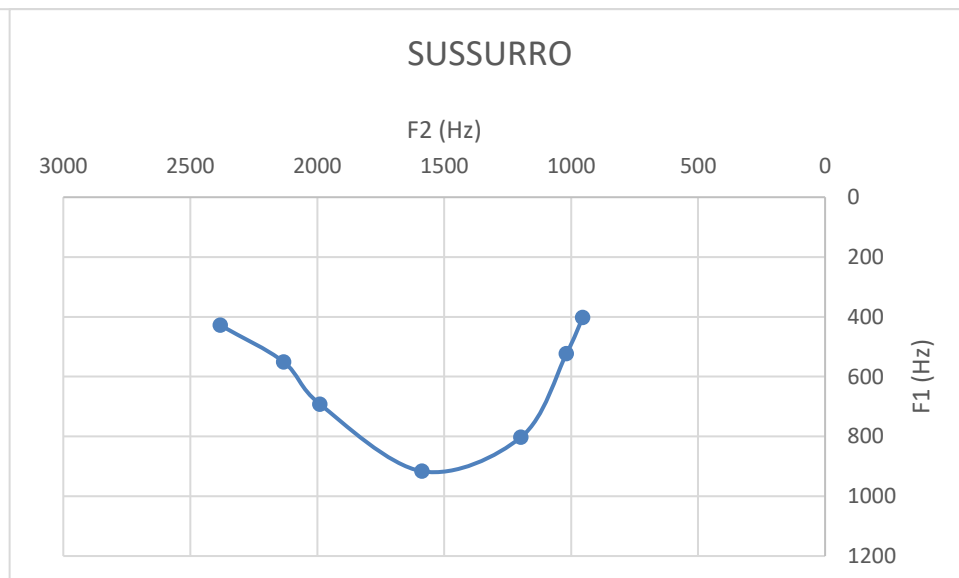
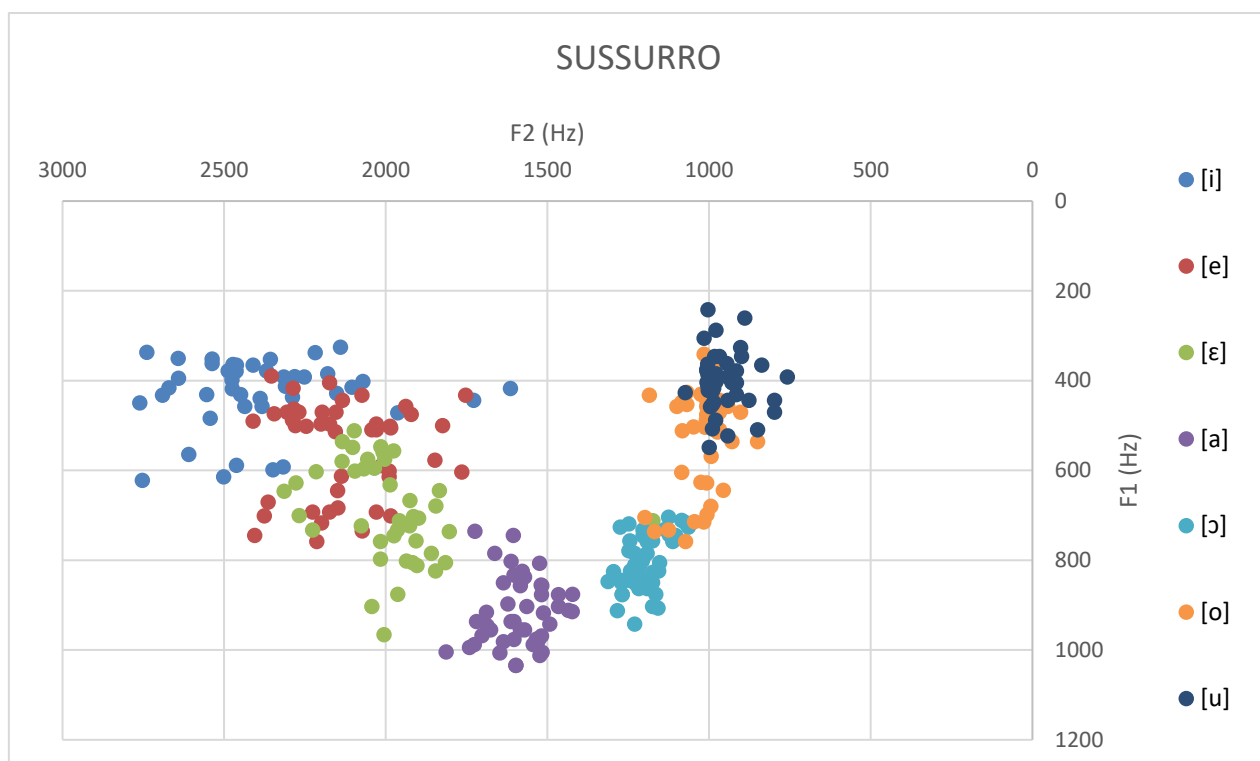
## ANEXO 3

### *Falante 1*



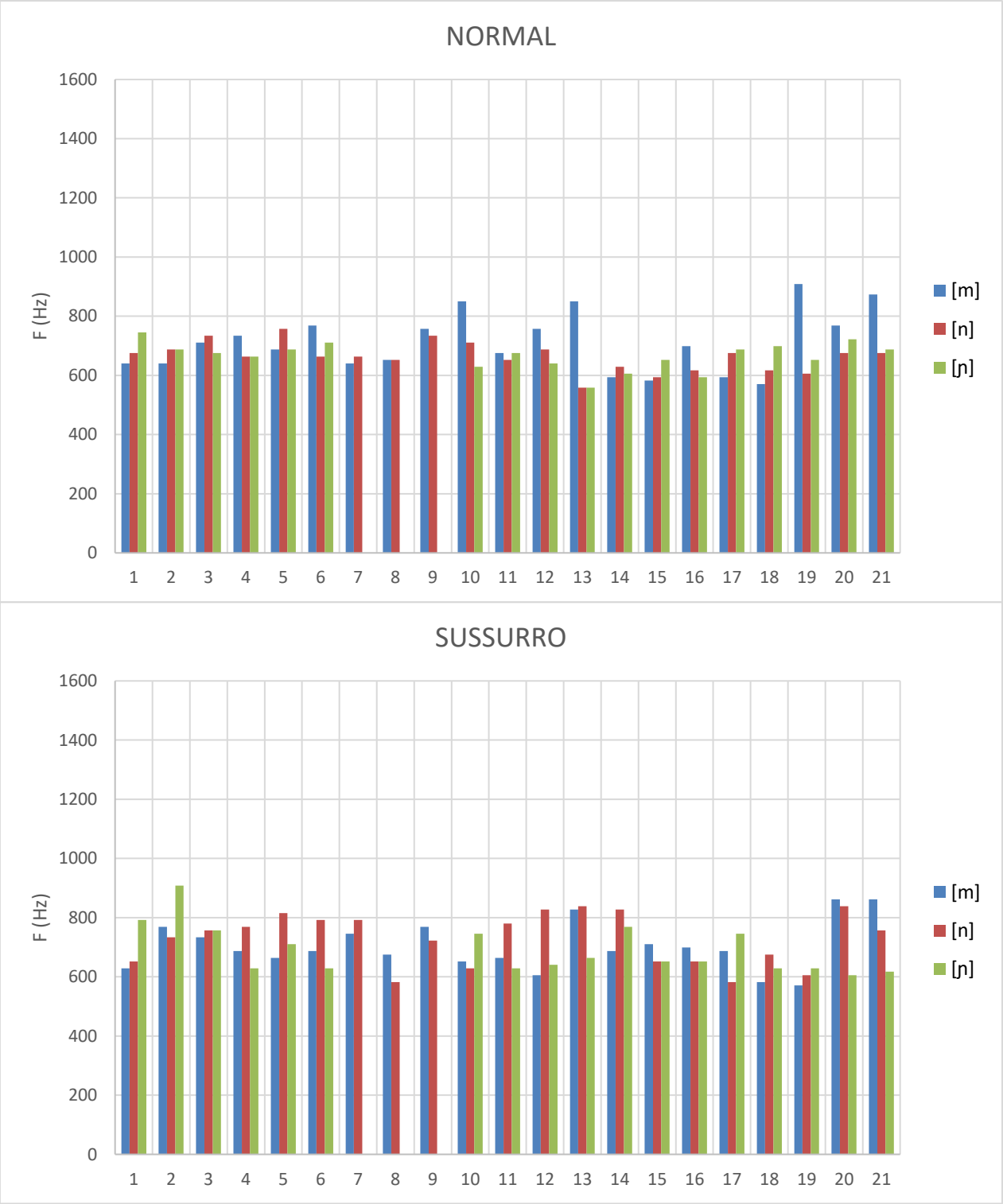






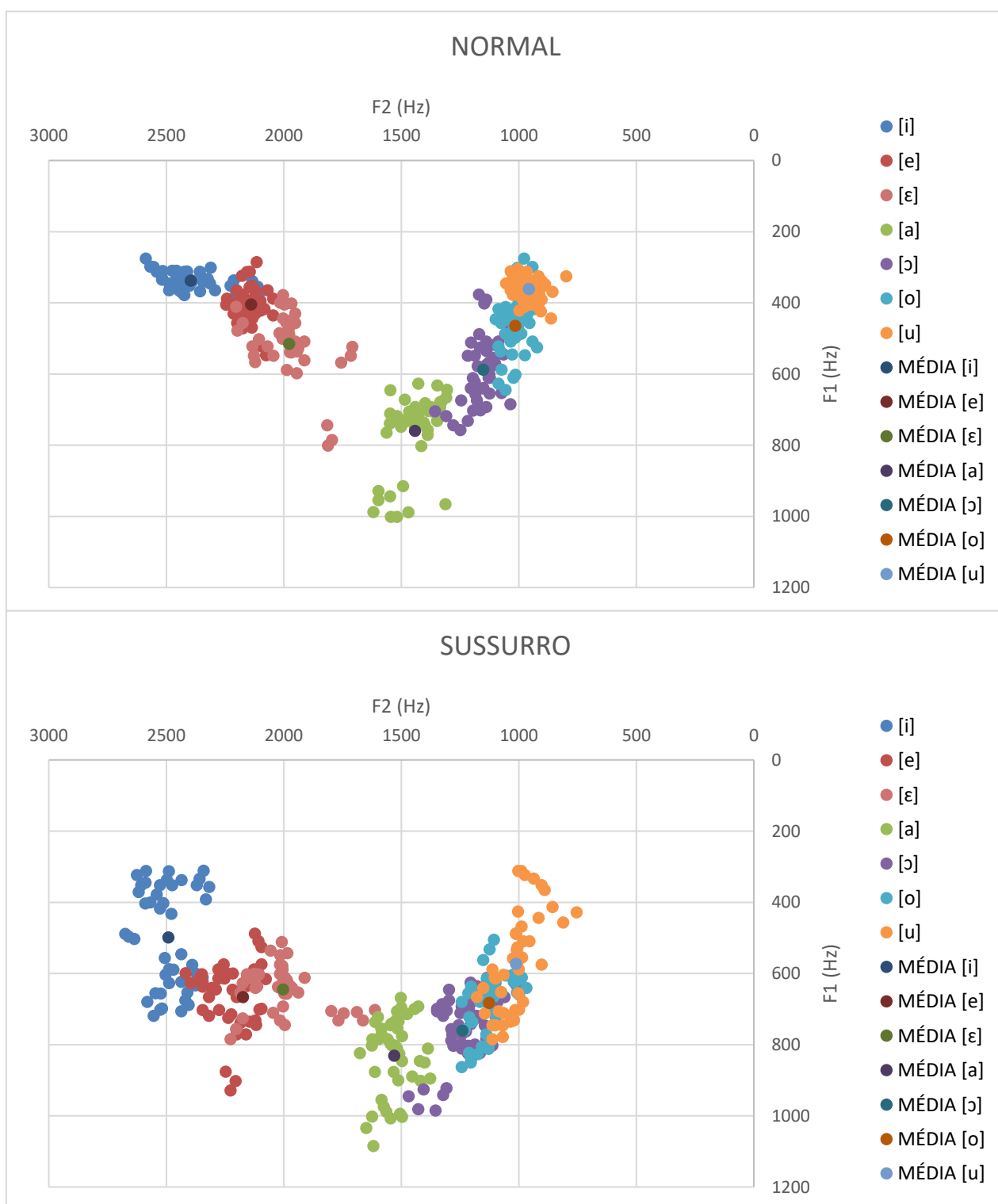


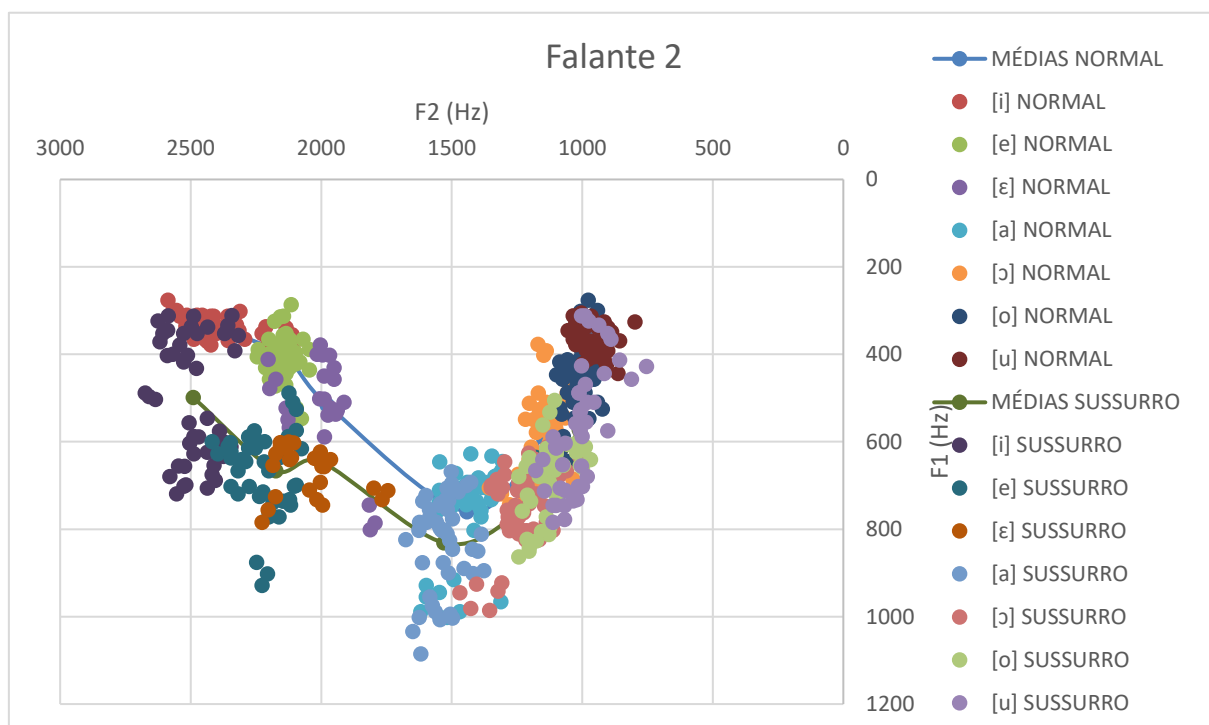


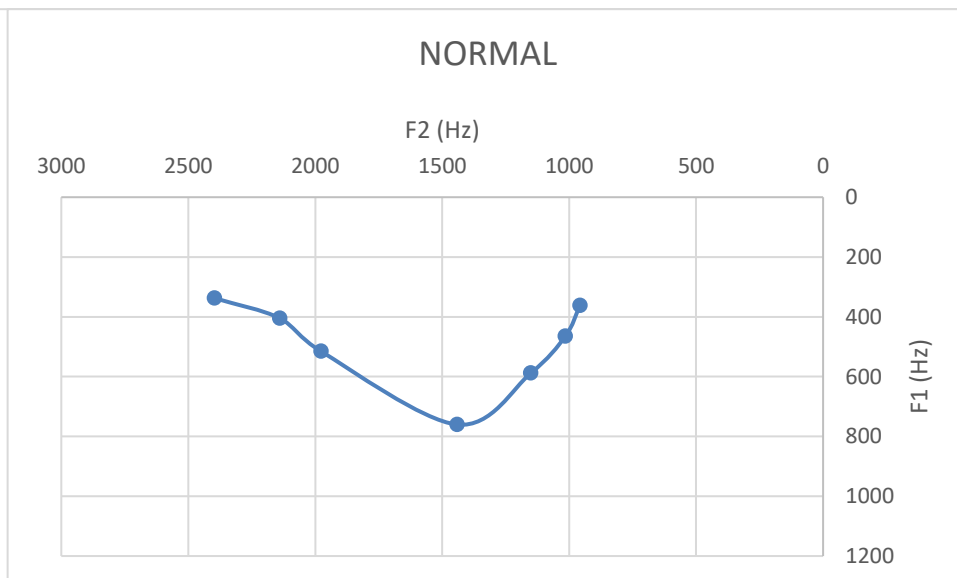
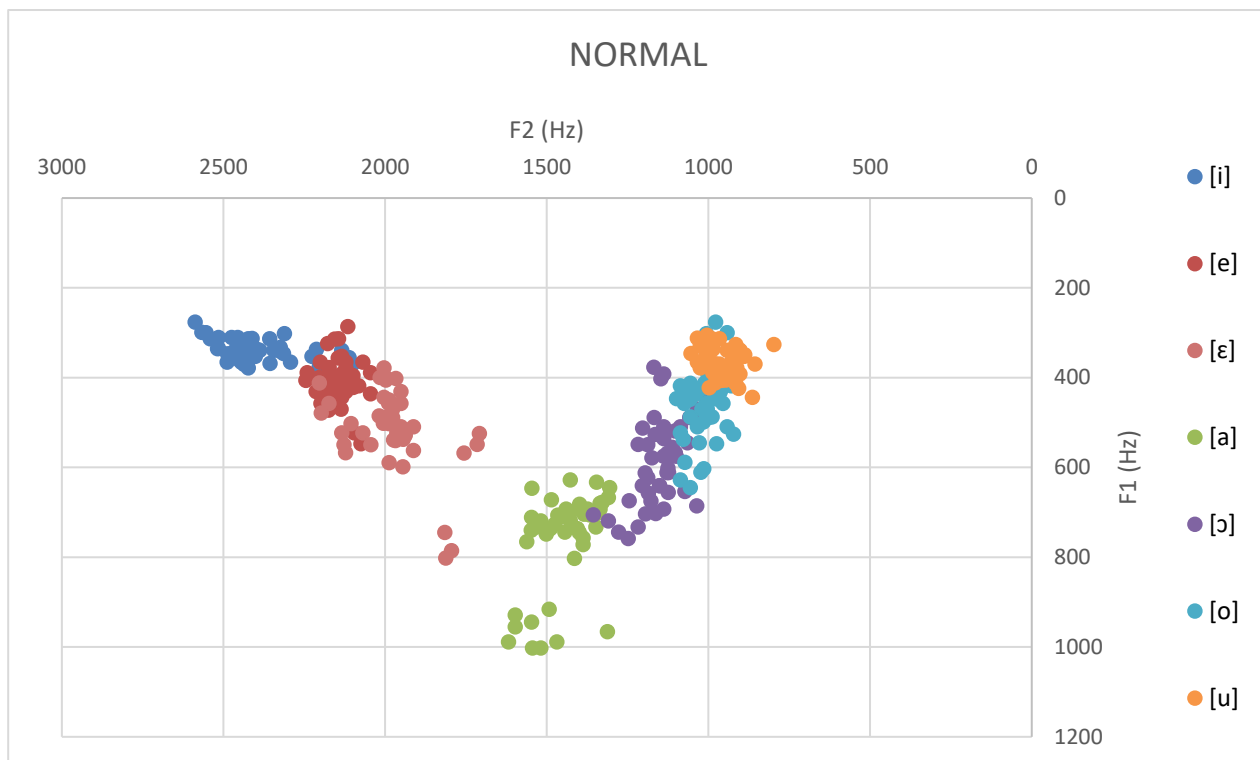


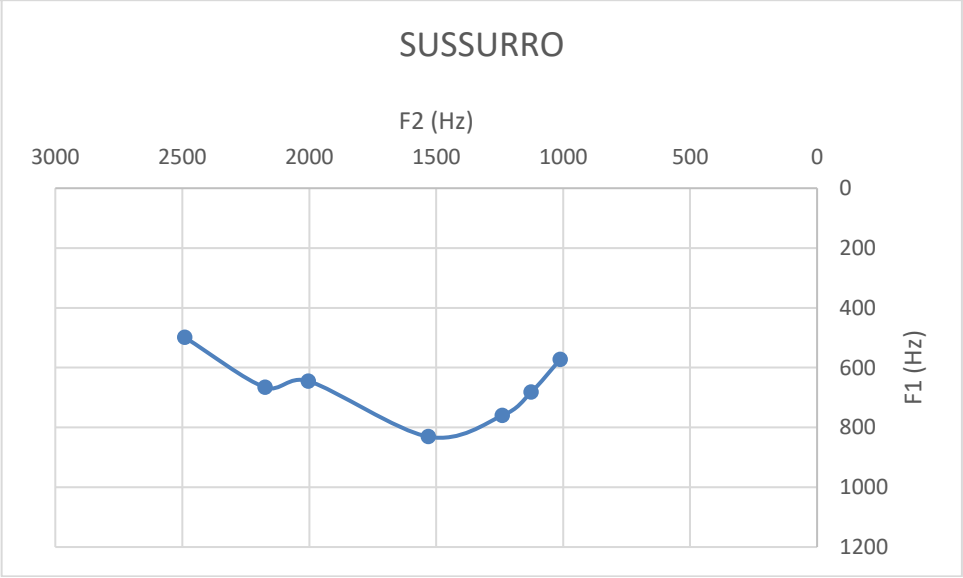
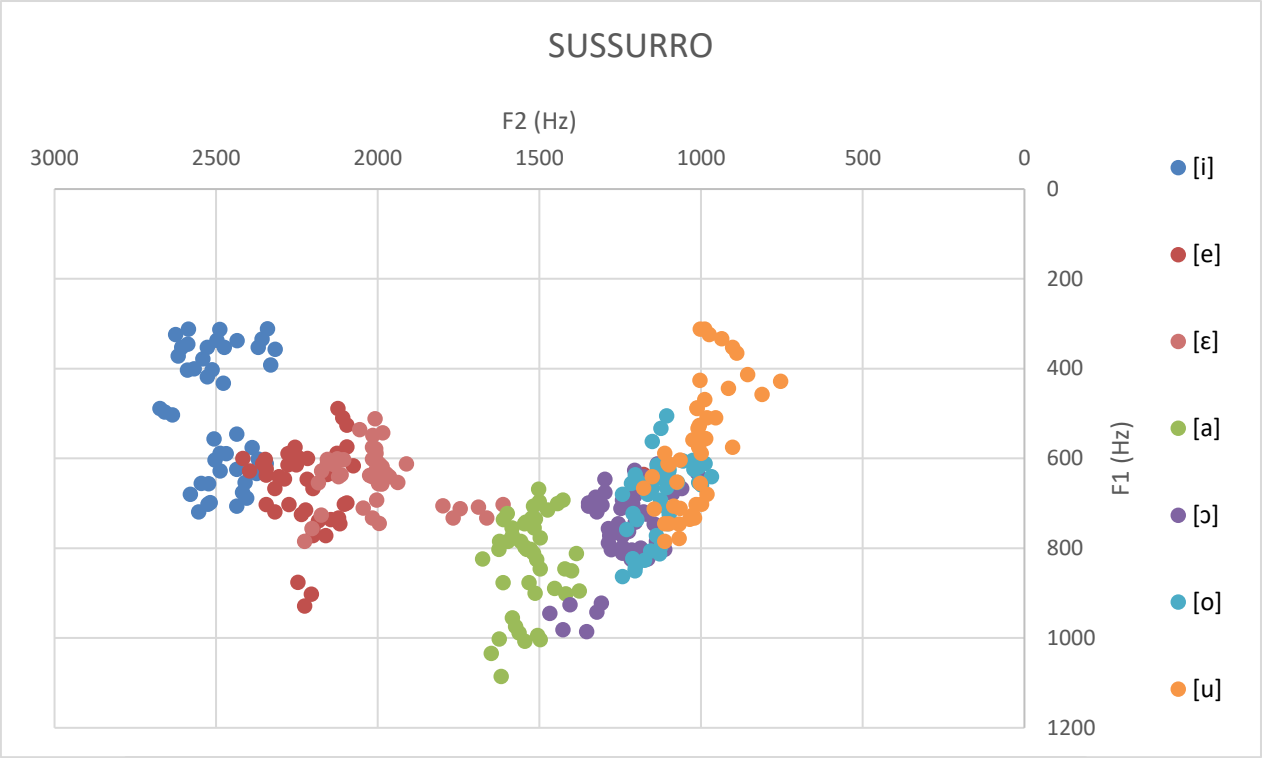


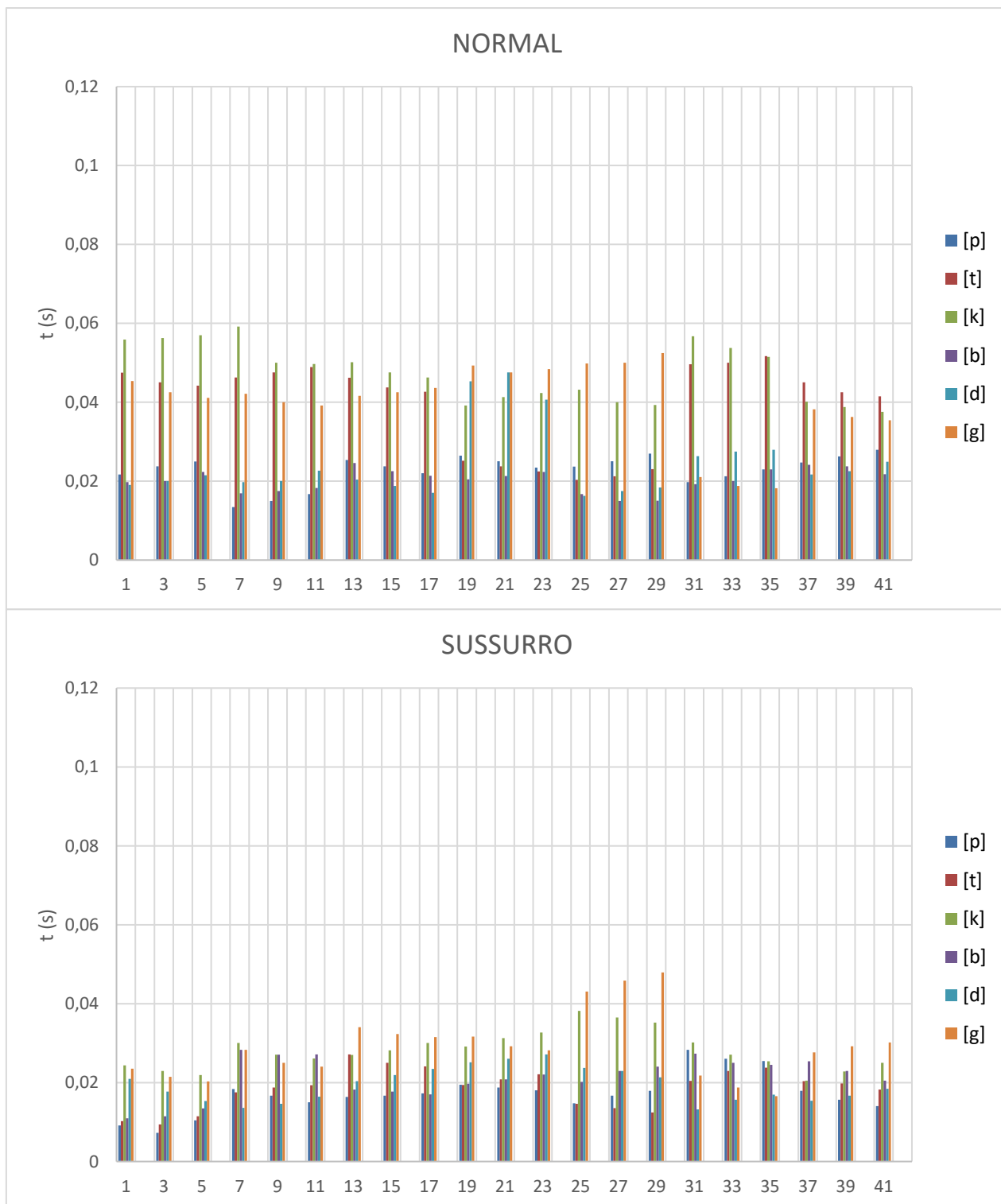
## *Falante 2*



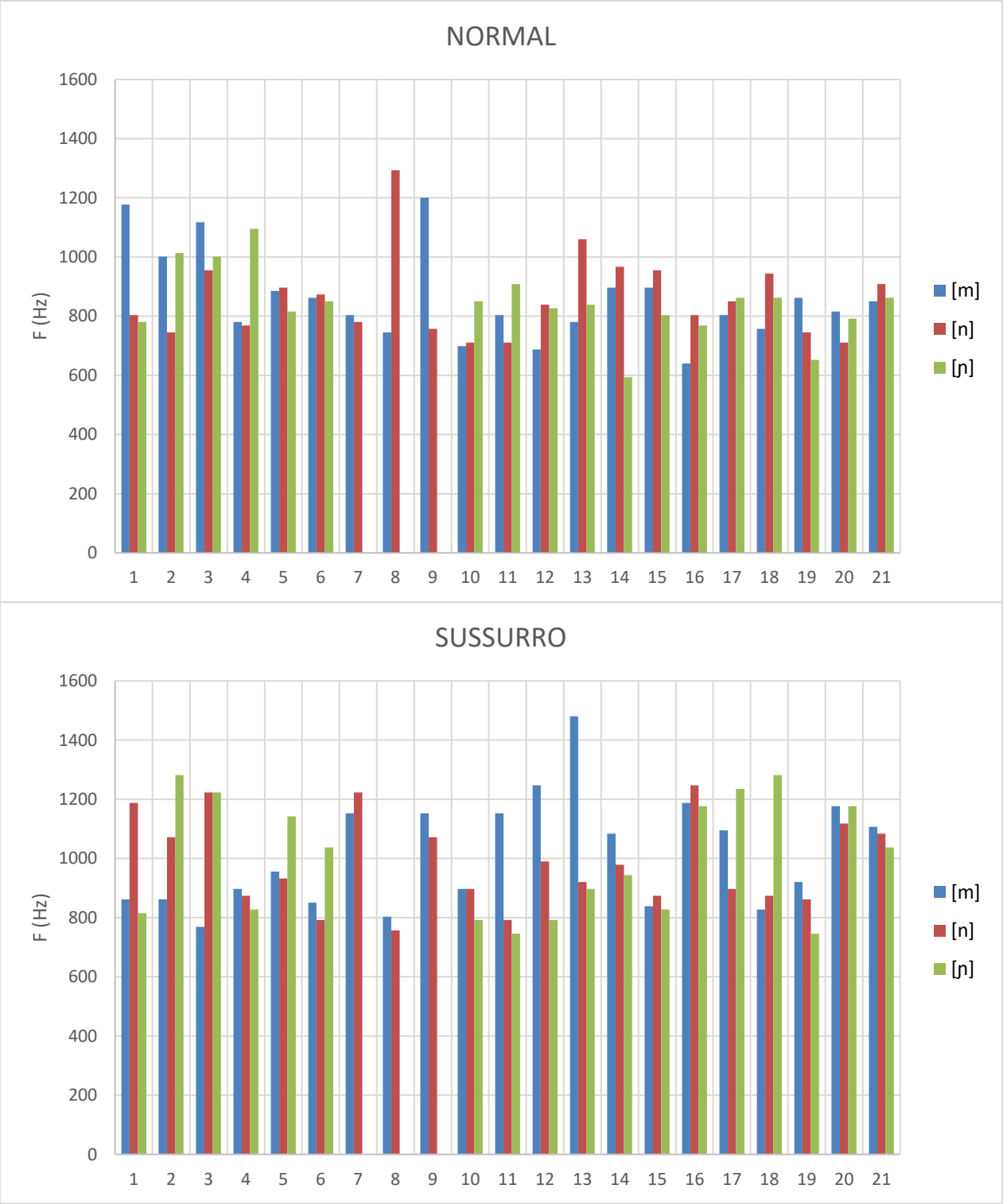


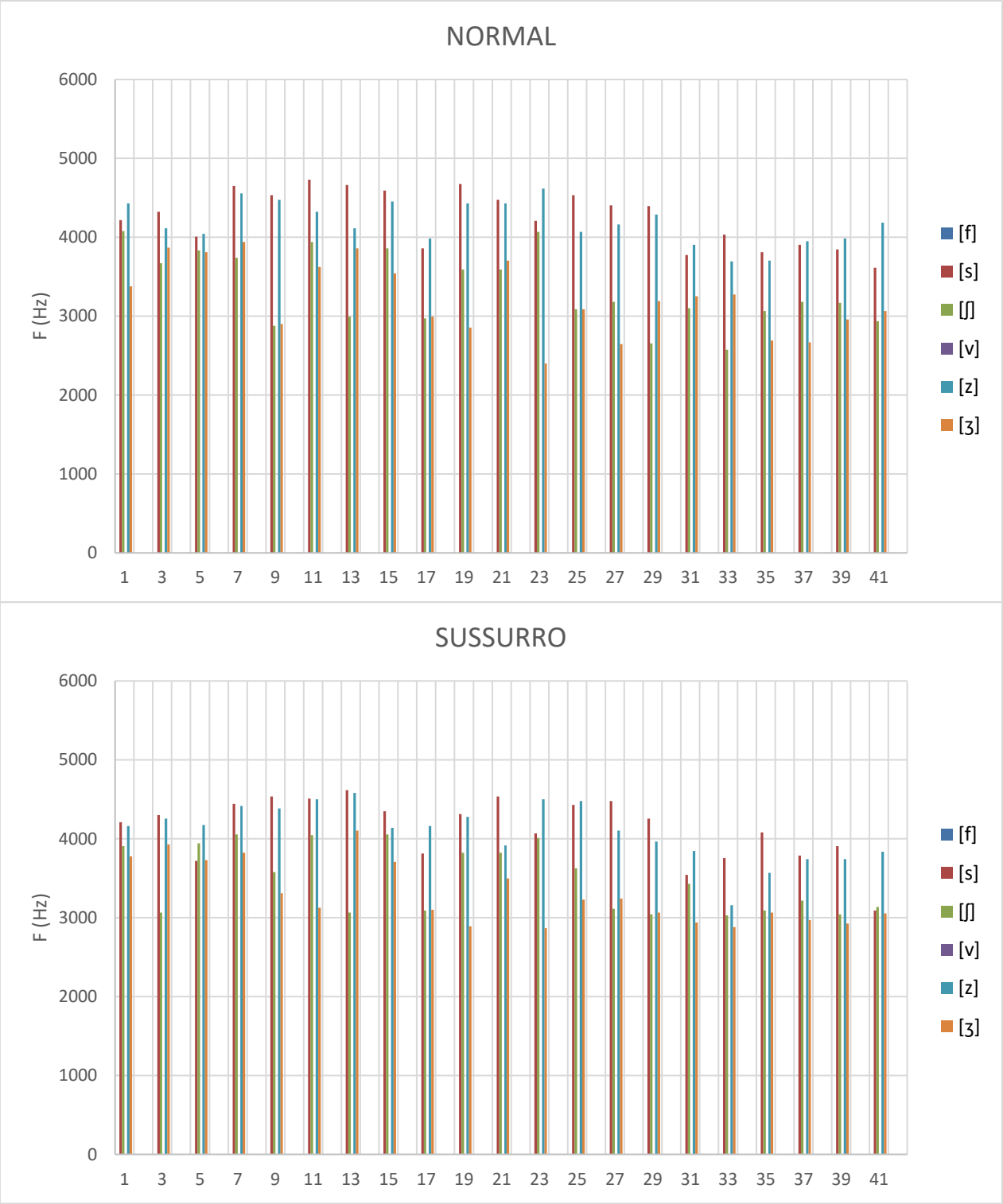




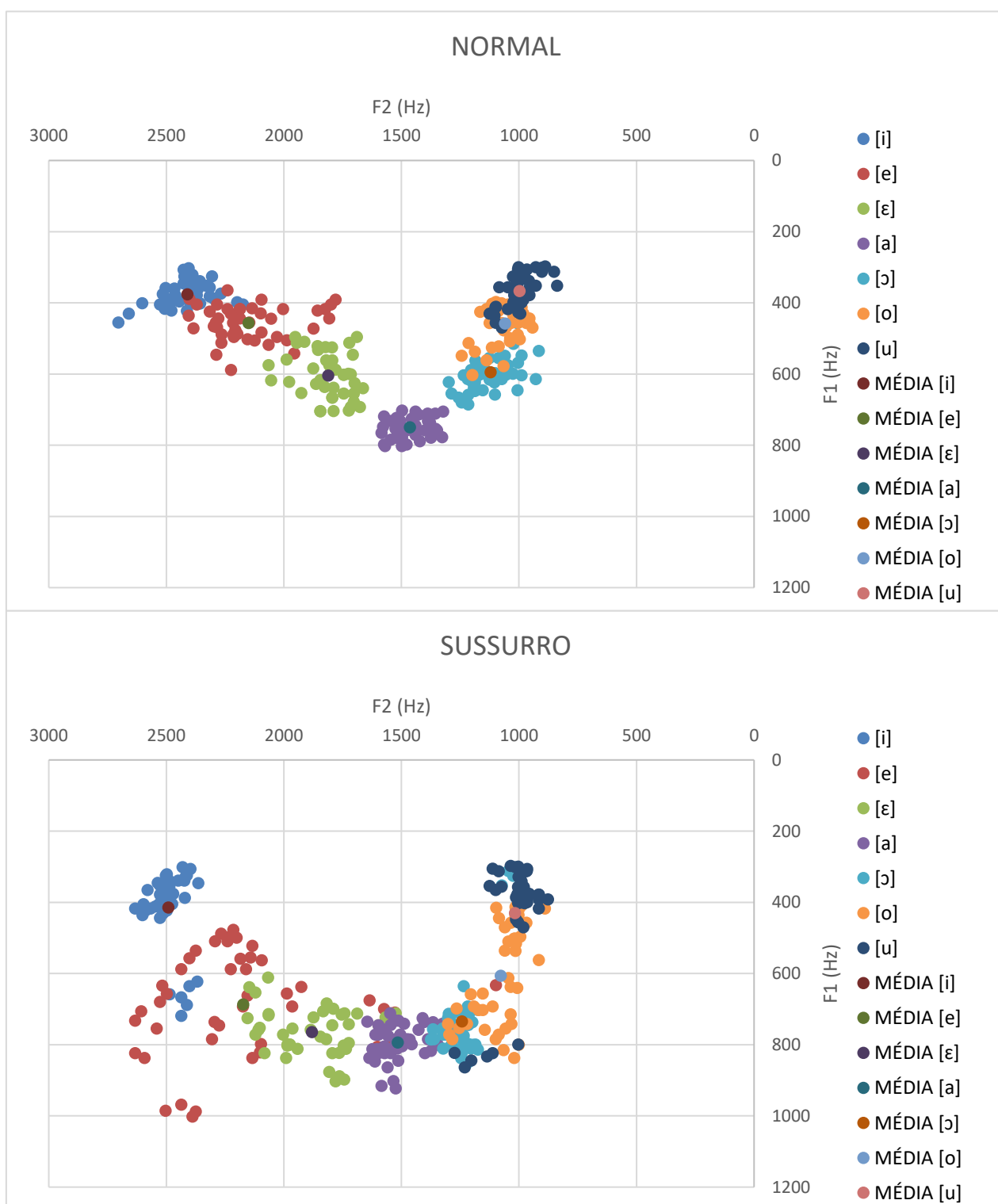


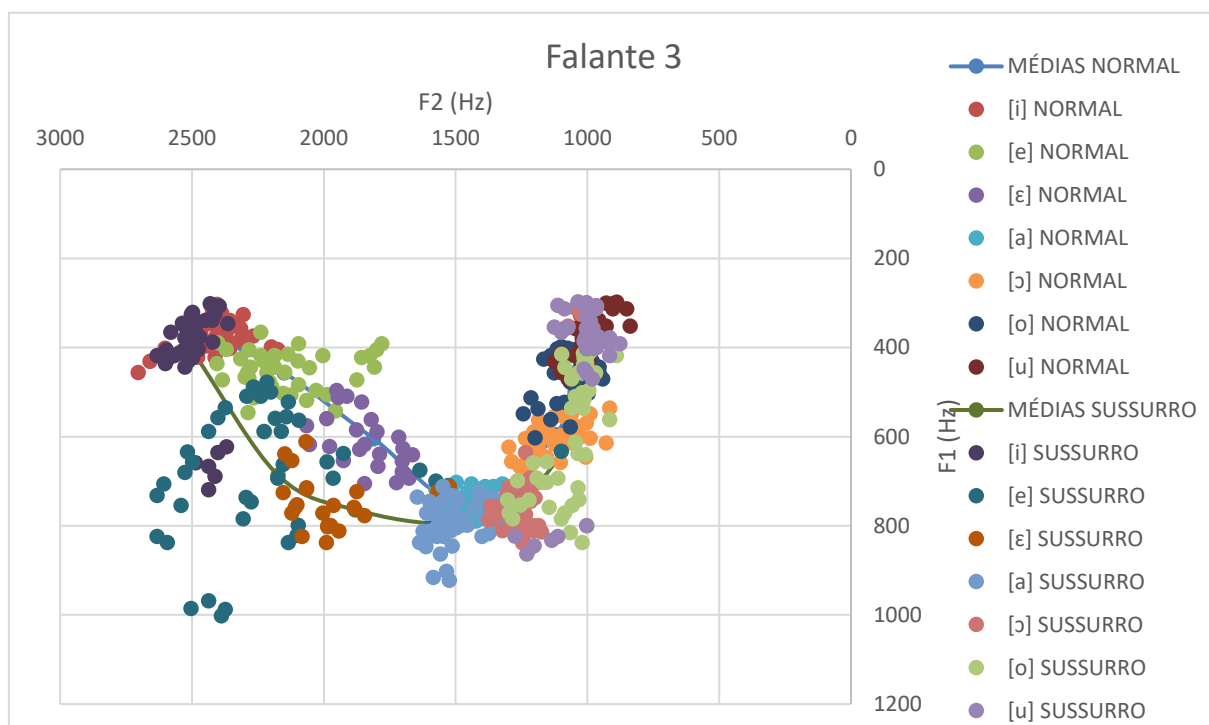


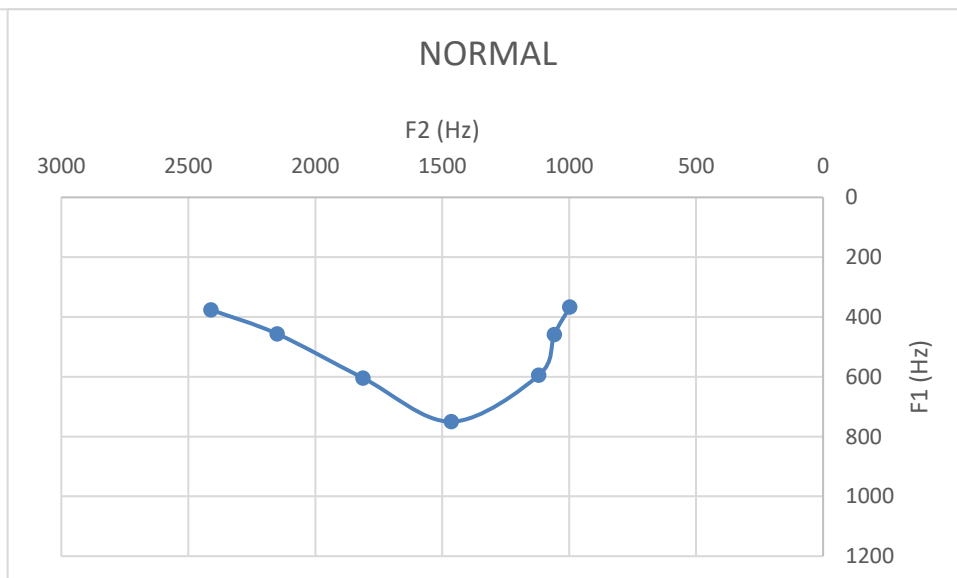
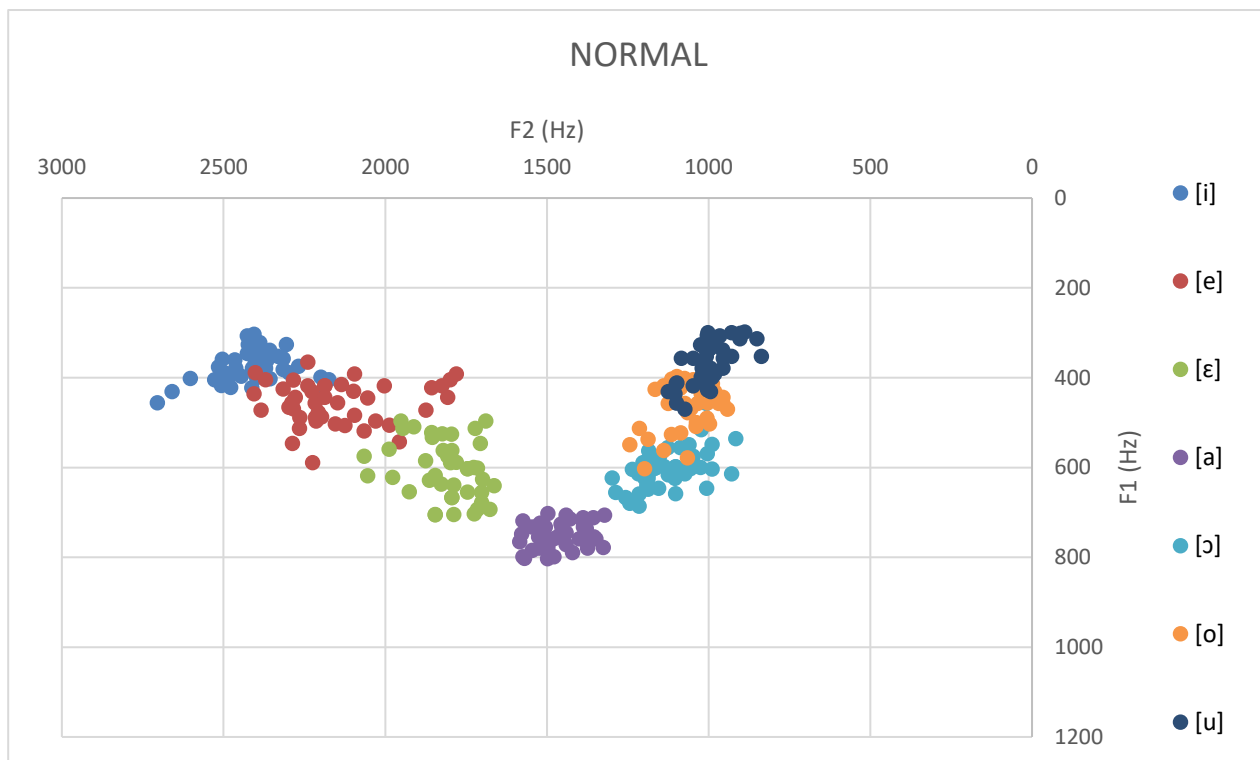


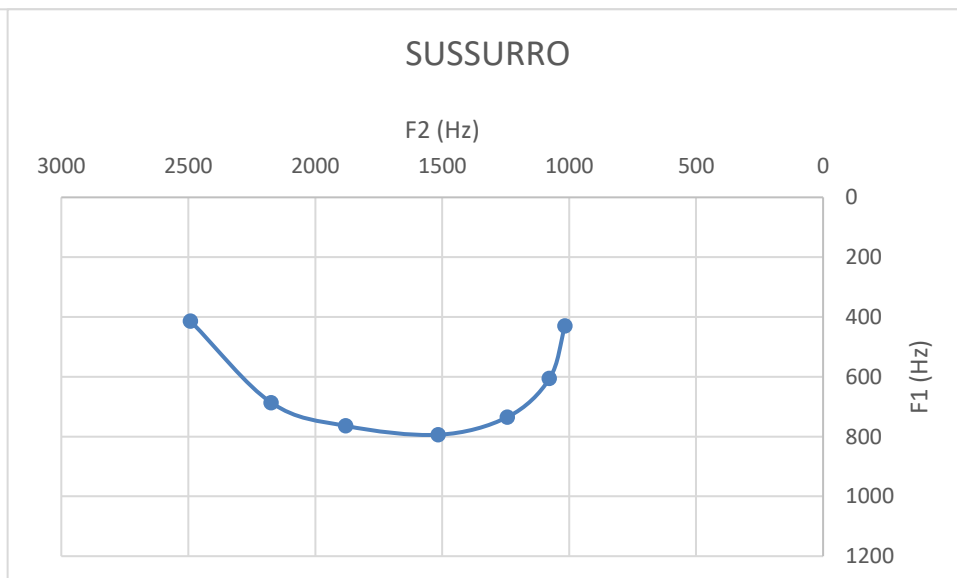
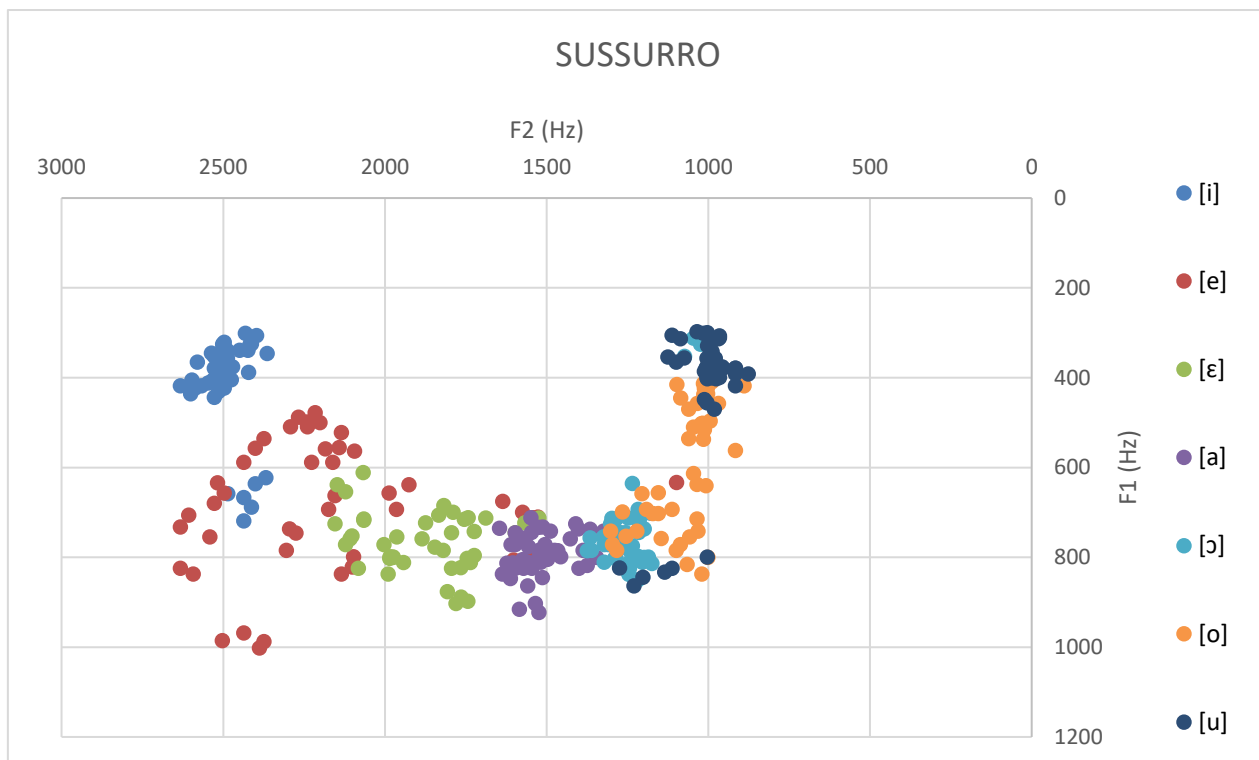


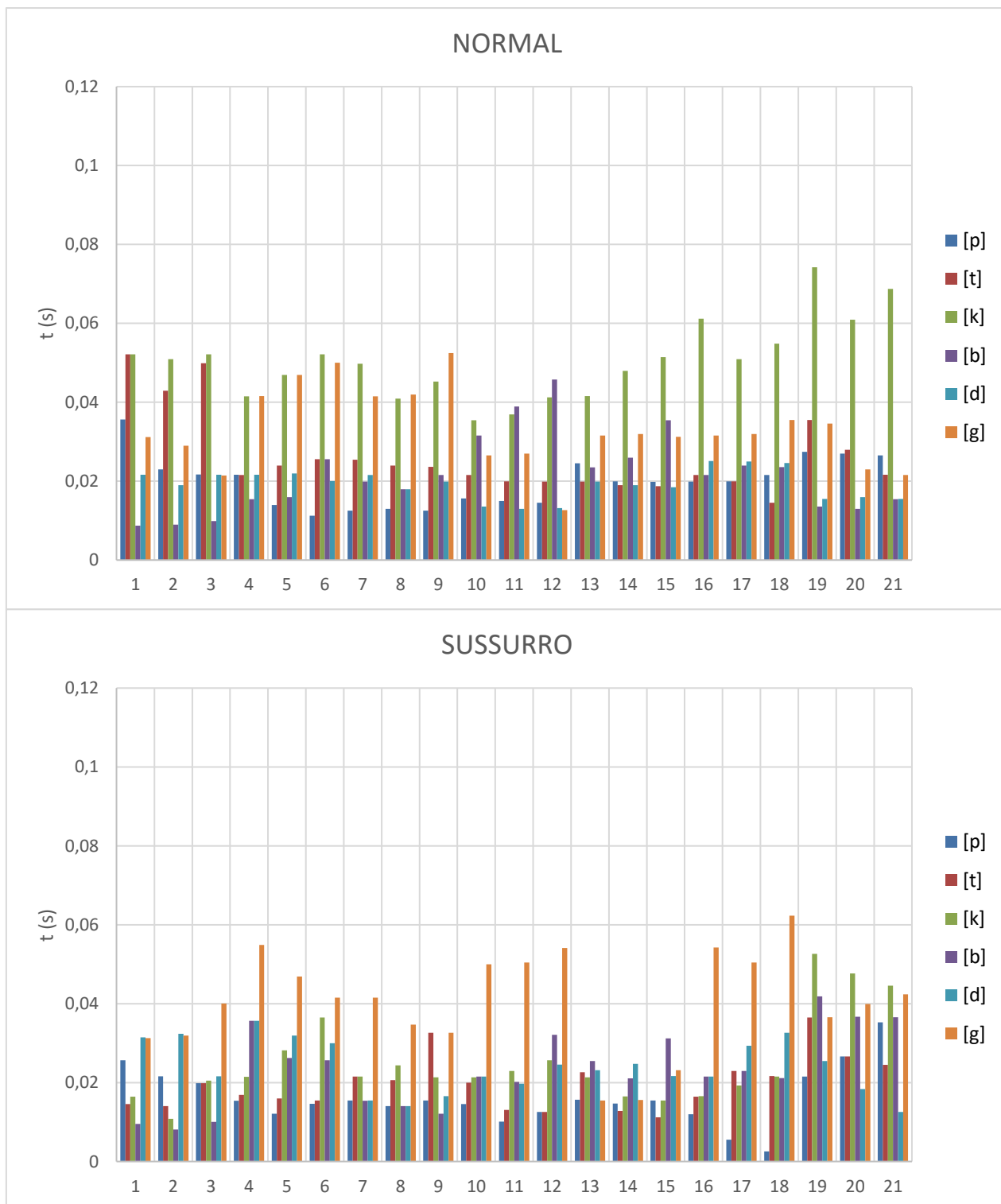
### *Falante 3*

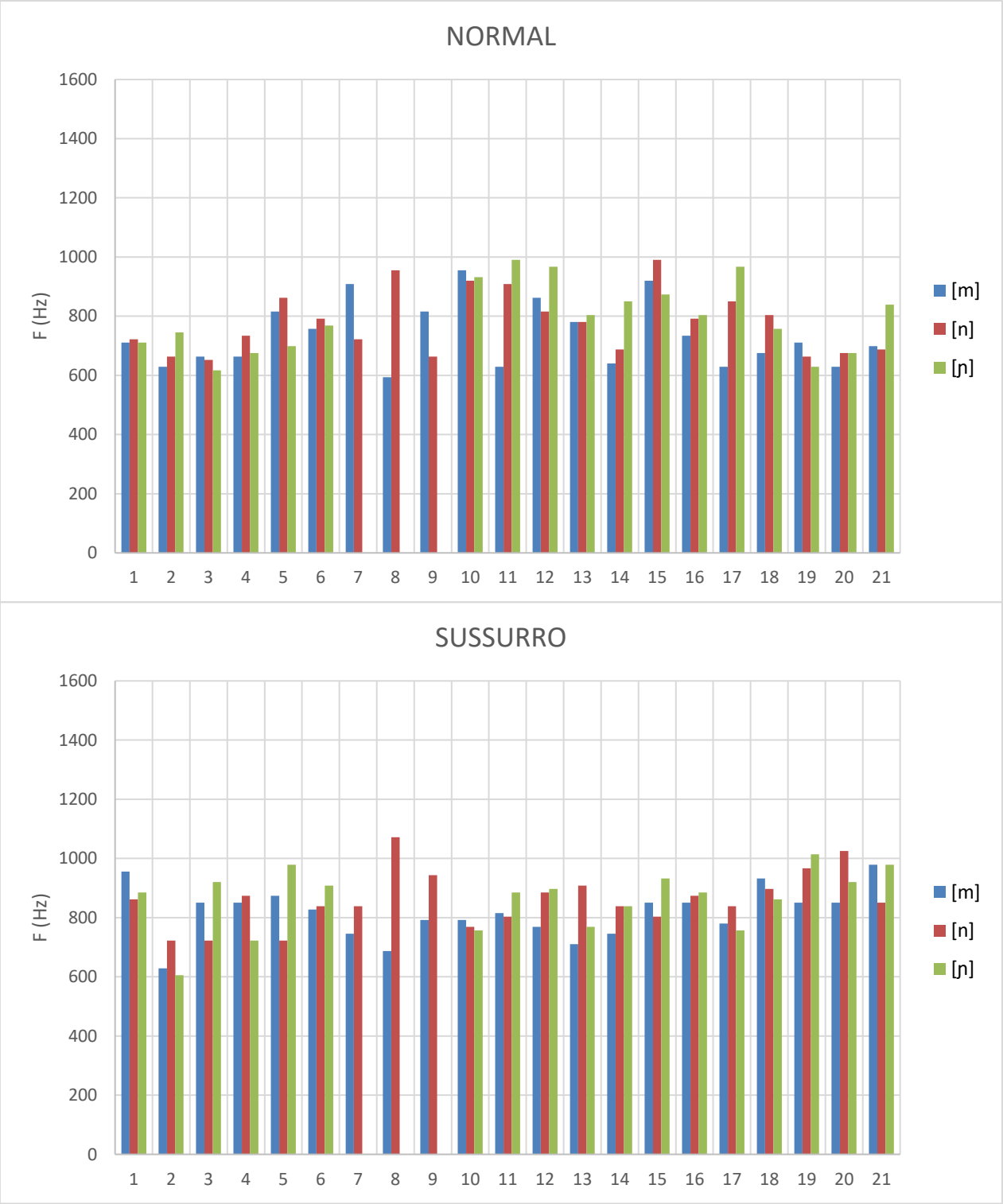








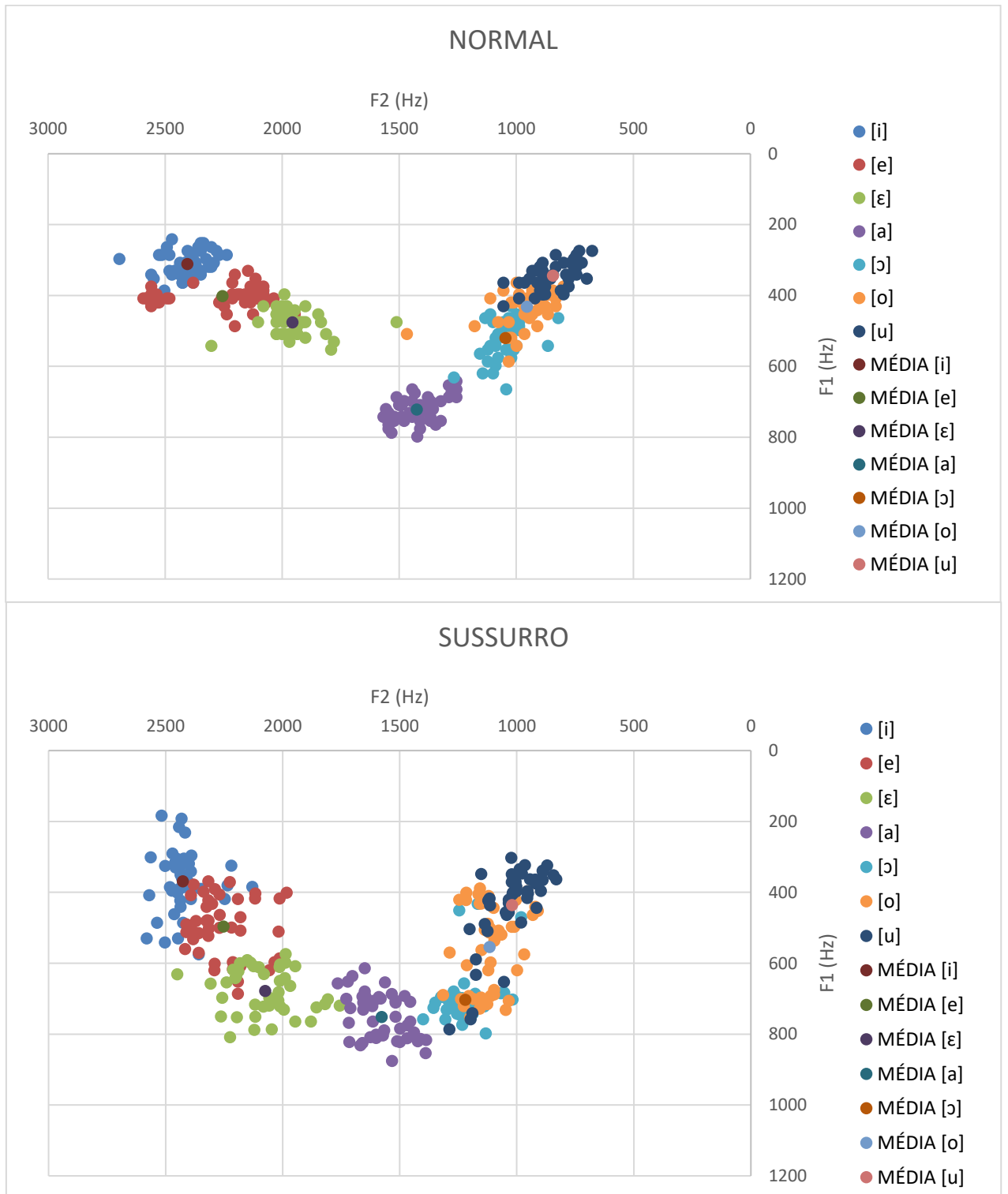


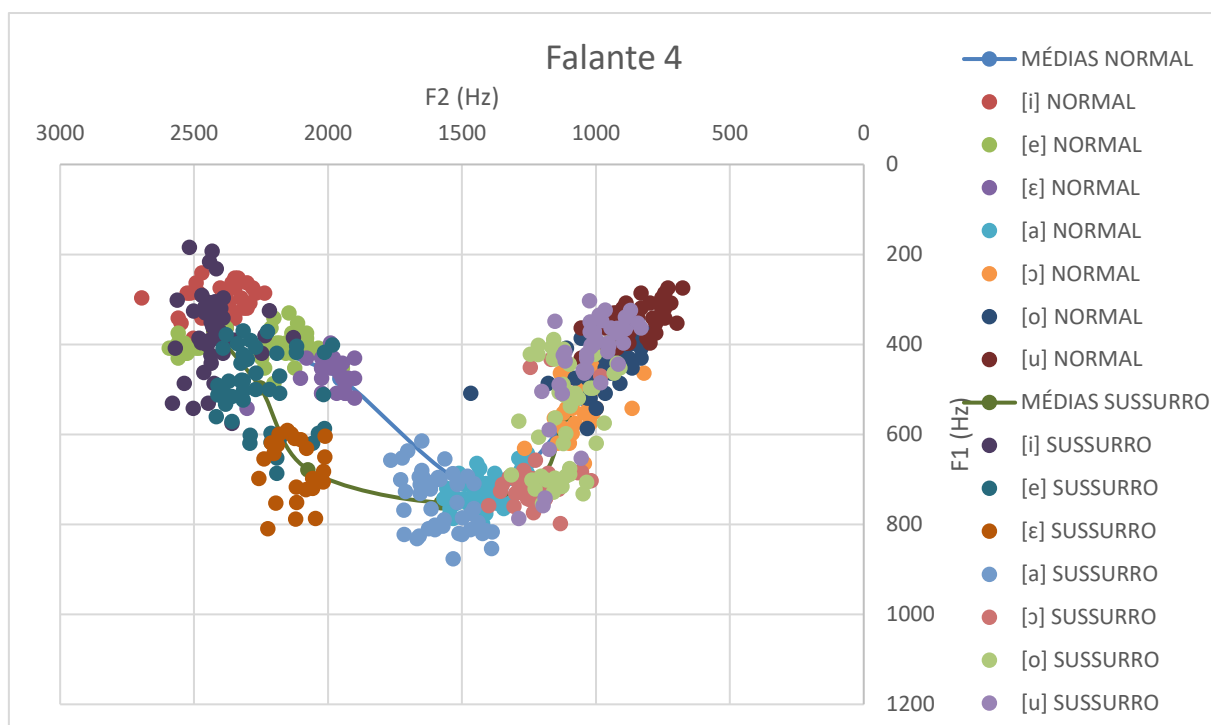


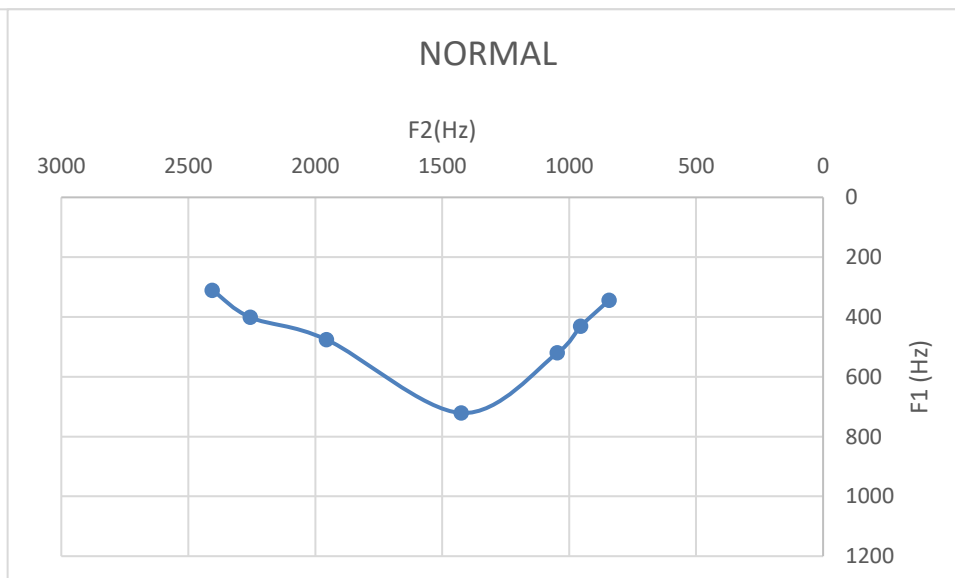
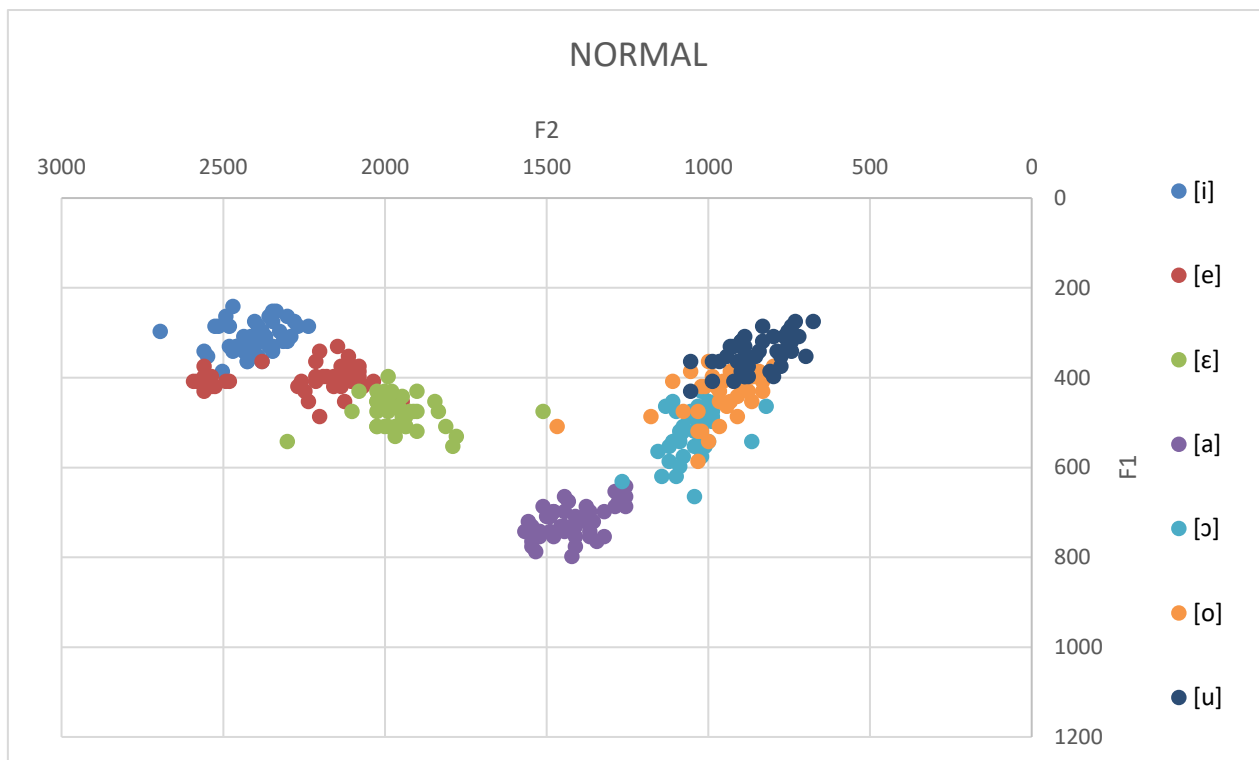


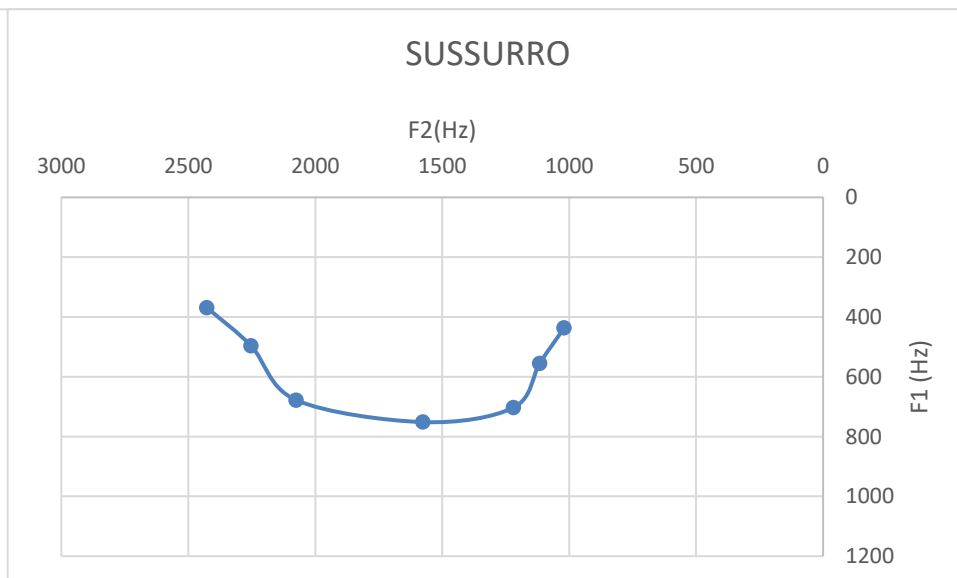
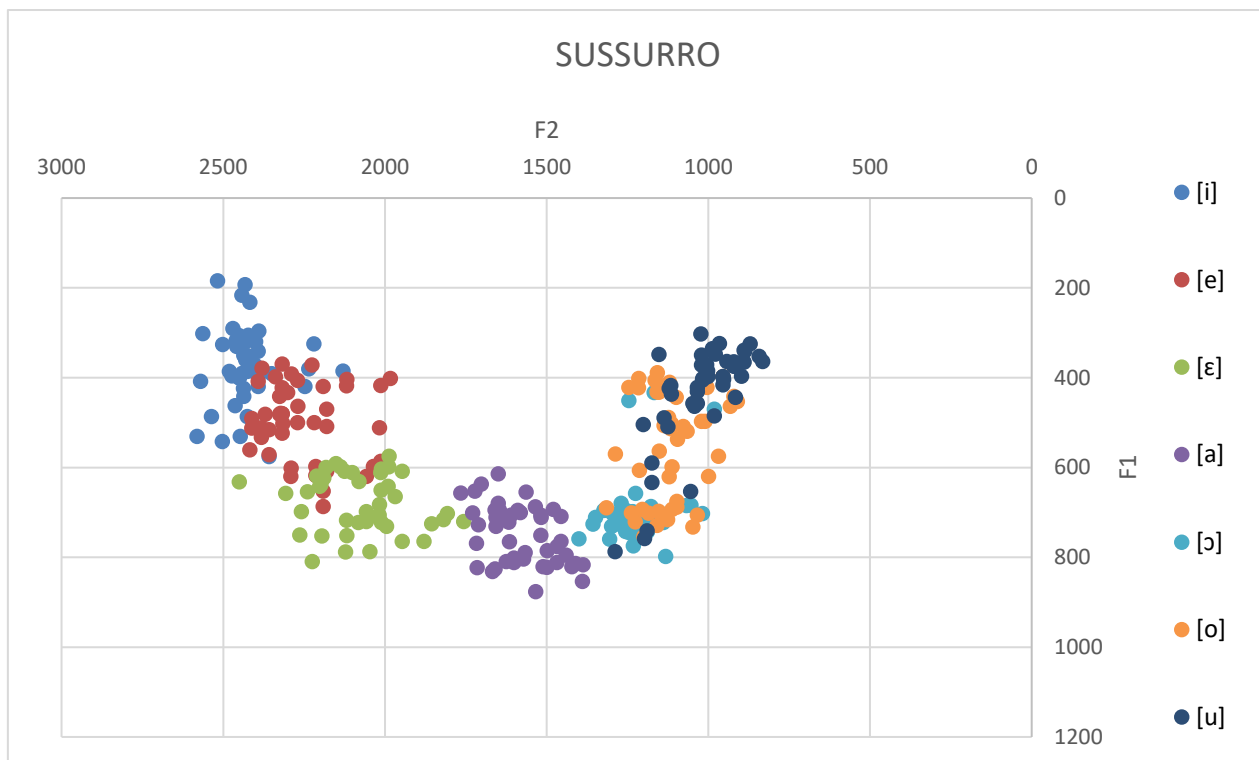


## *Falante 4*









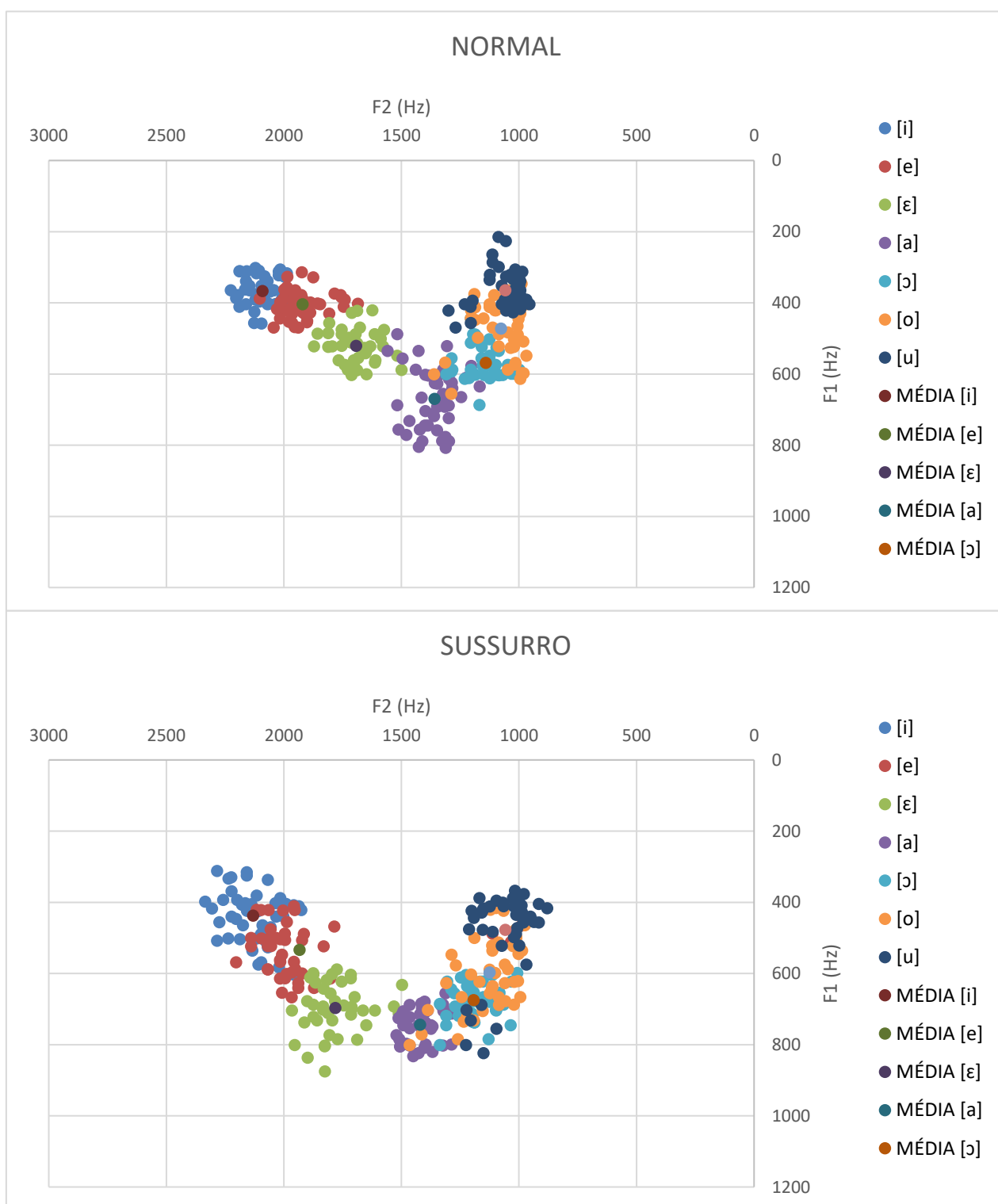


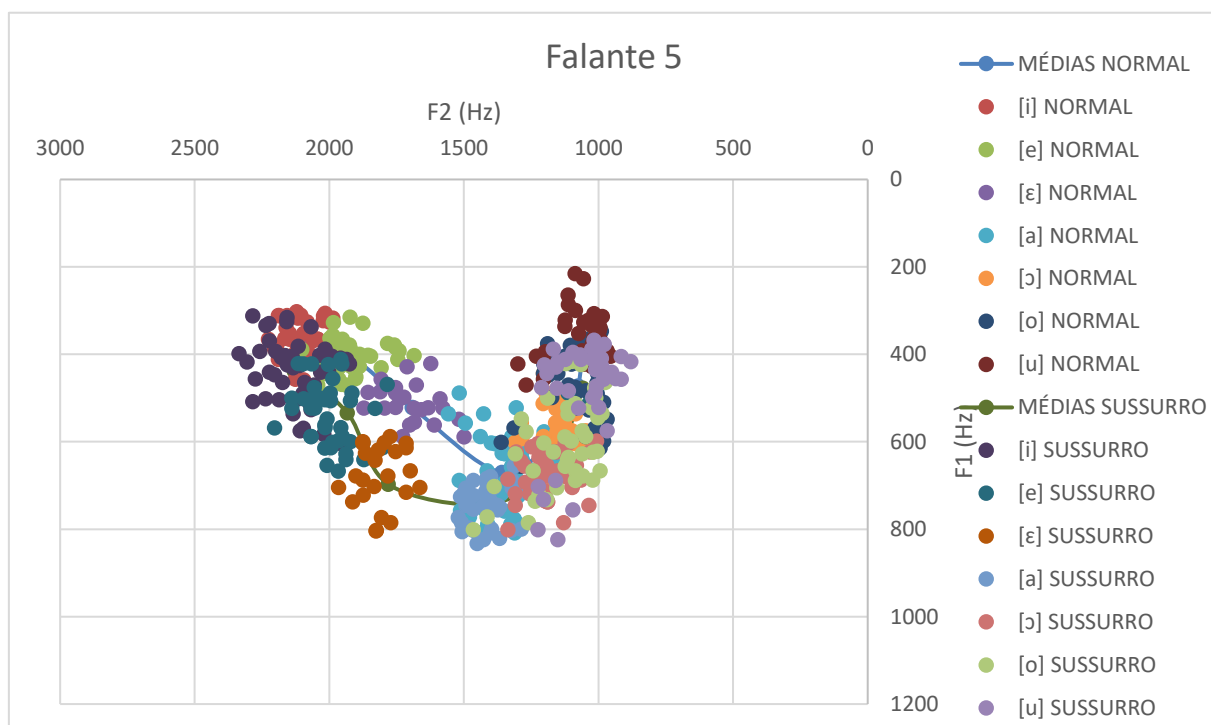


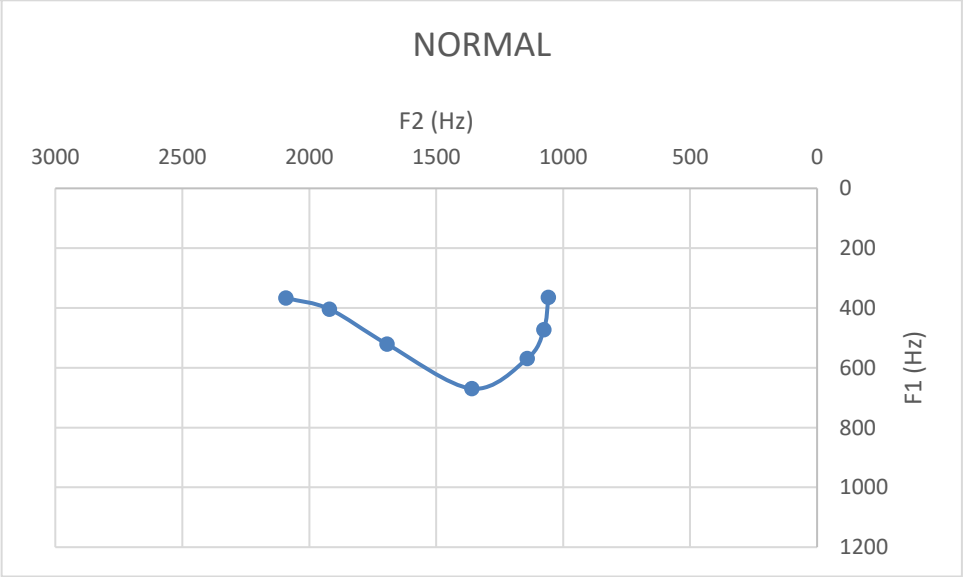
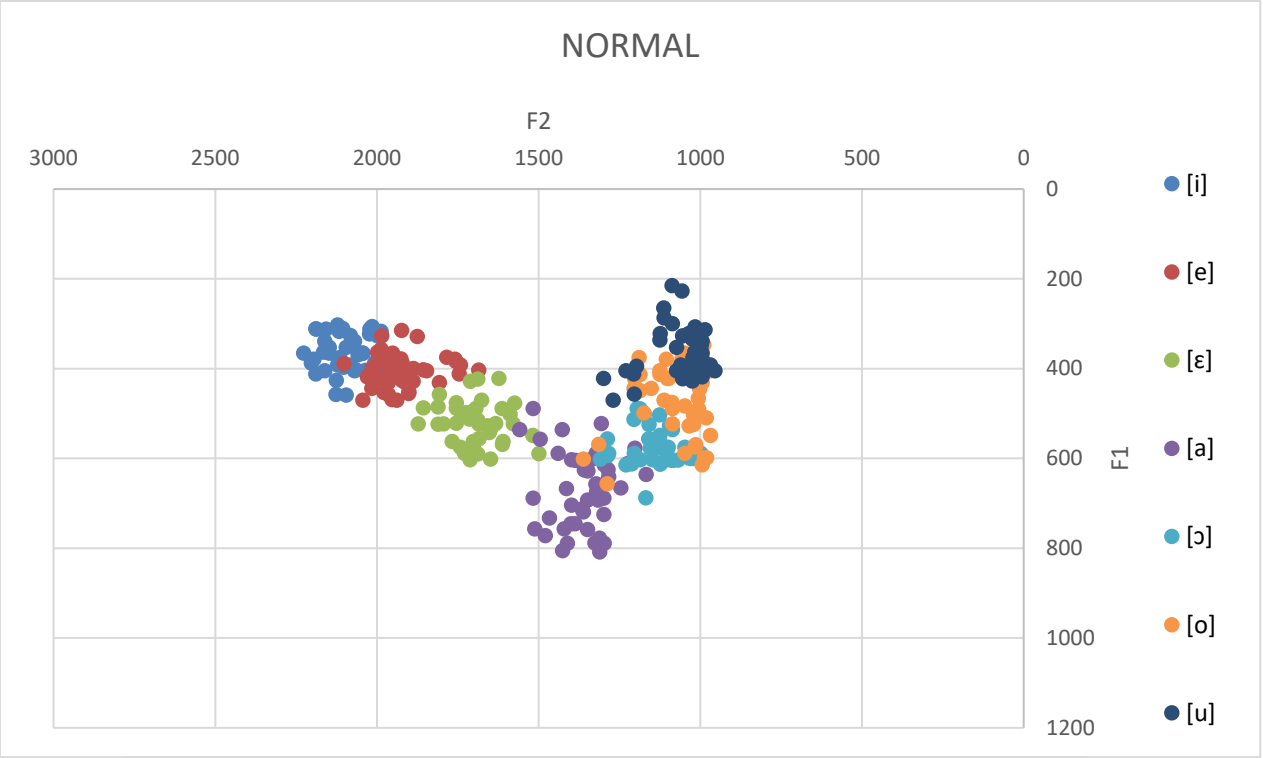


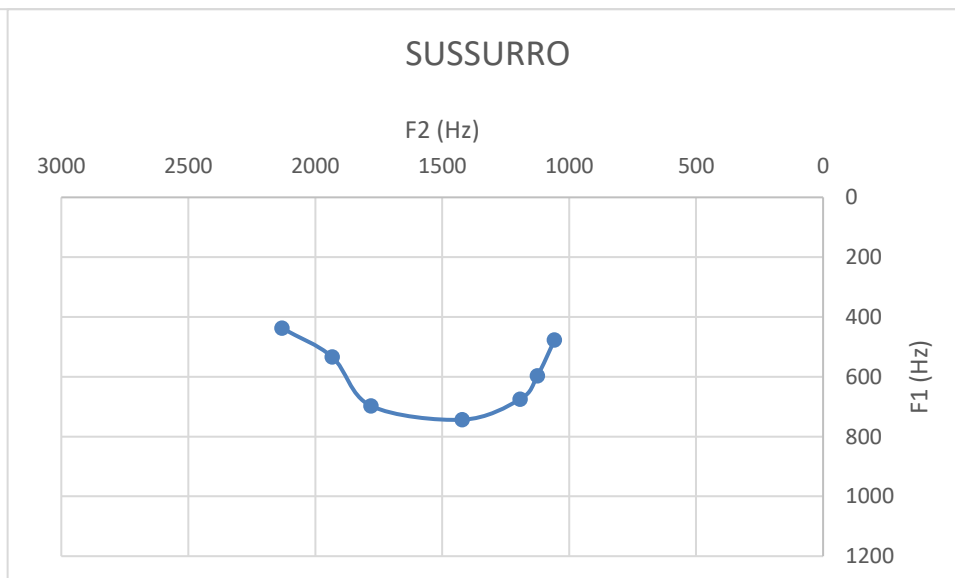
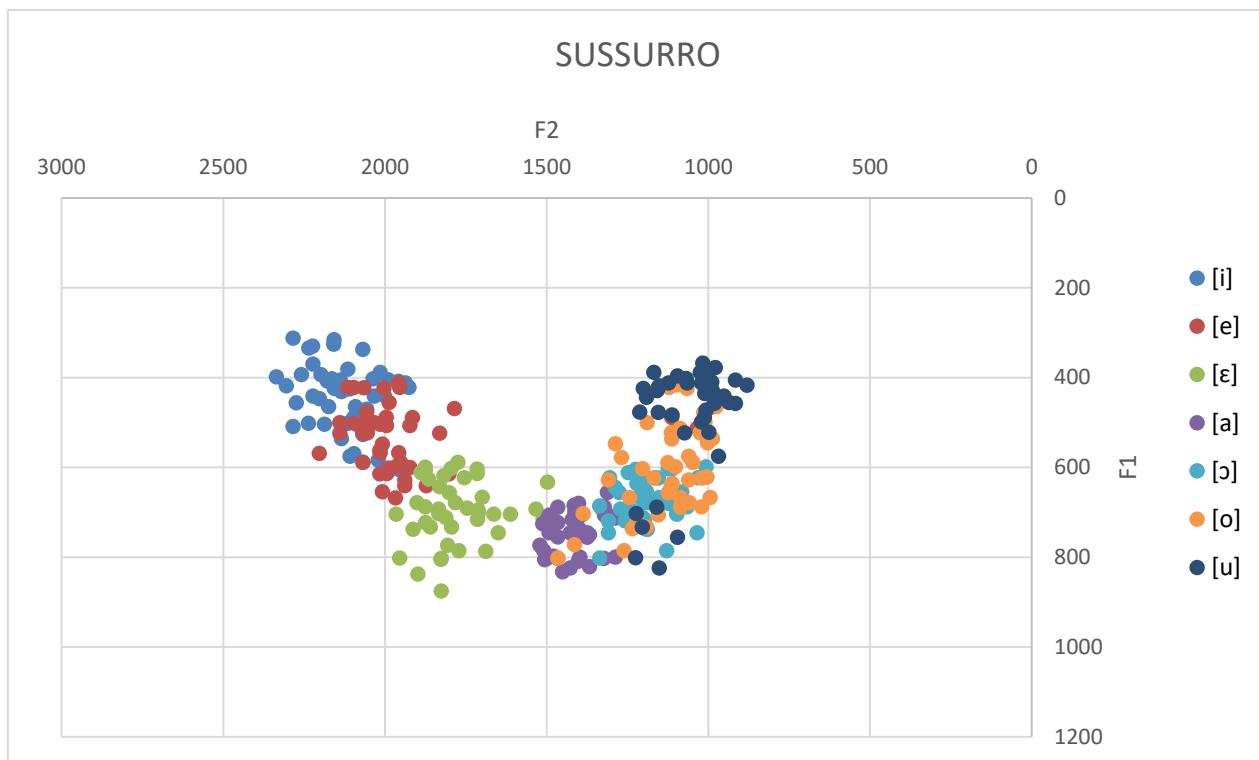


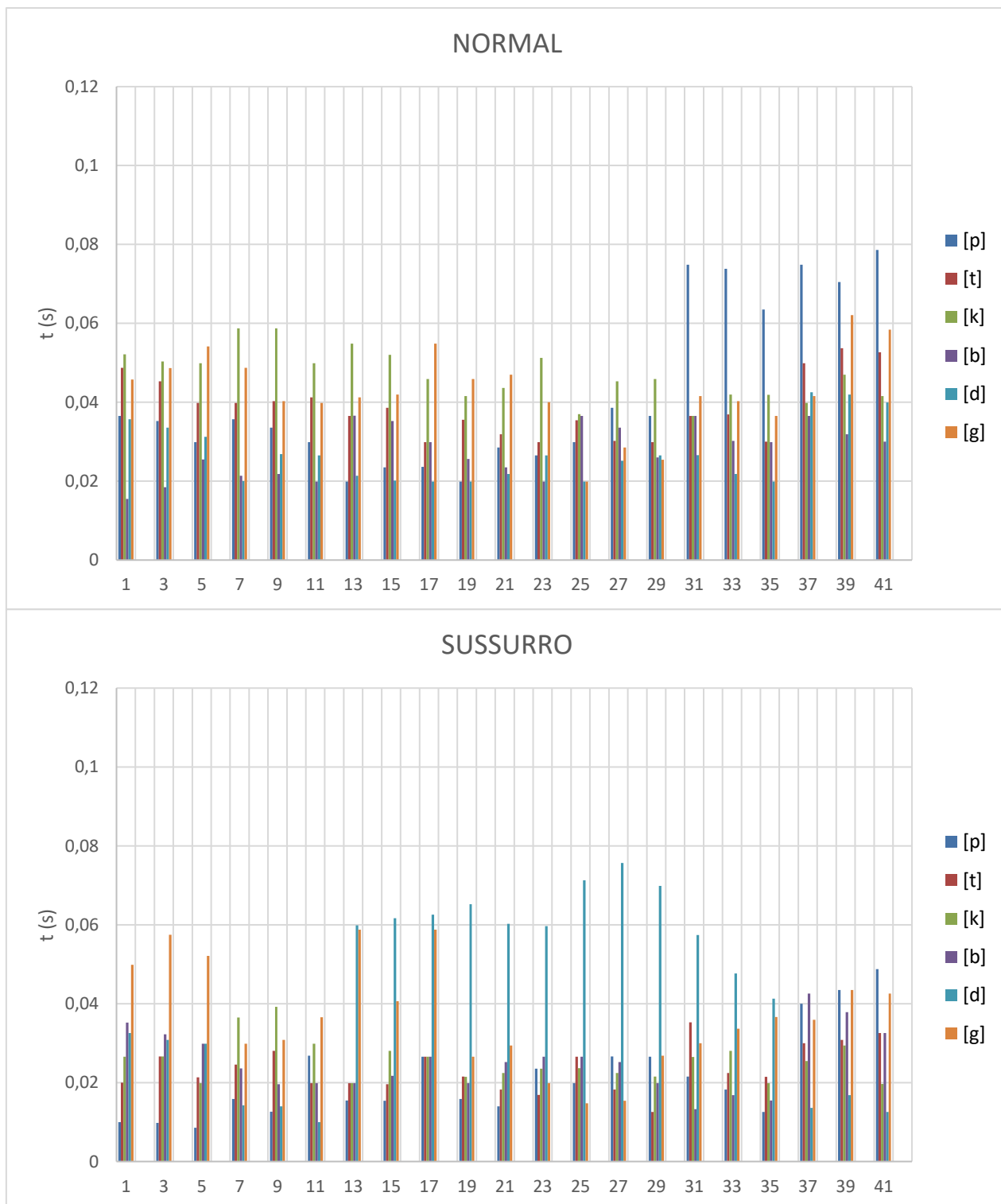
## *Falante 5*

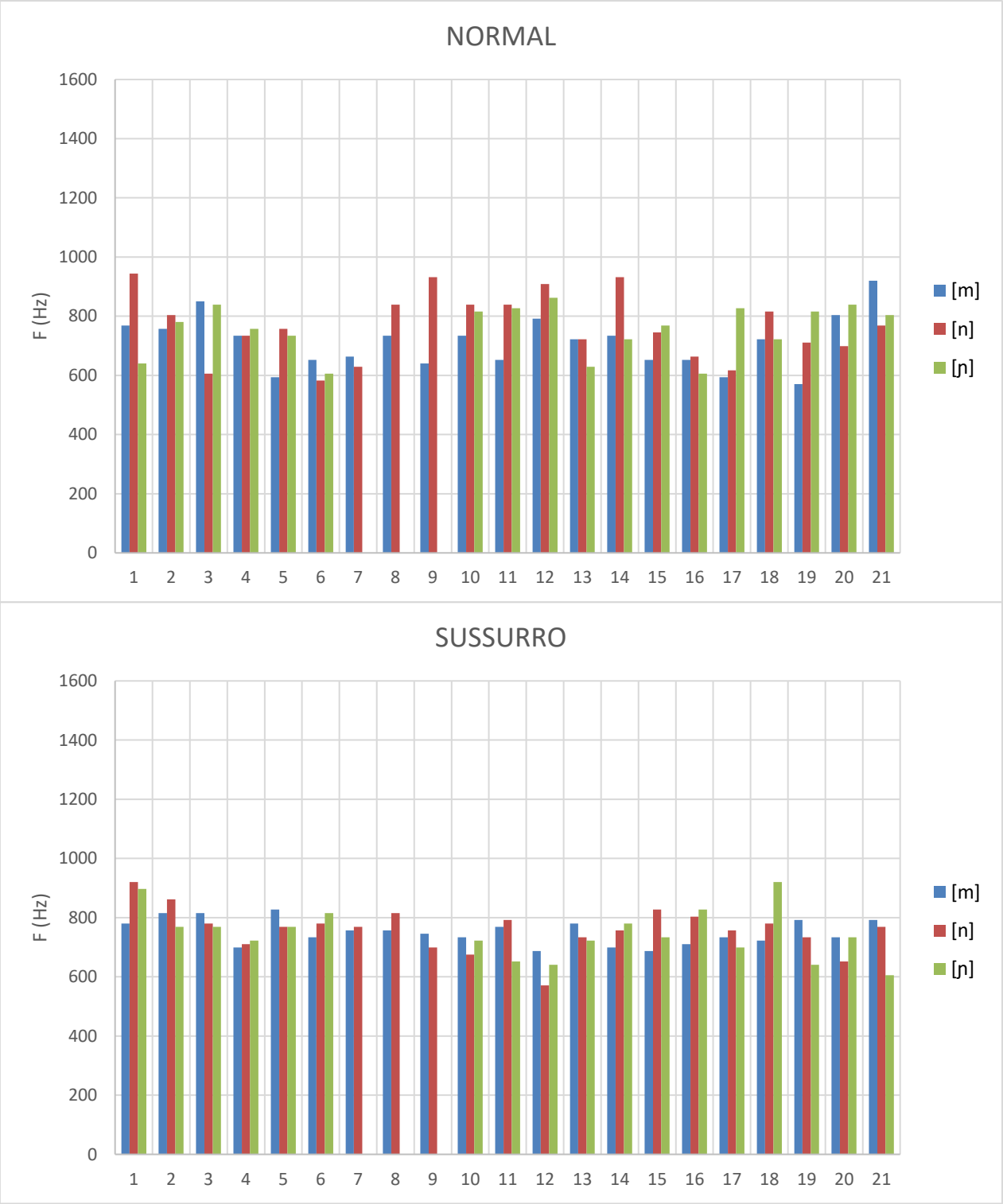






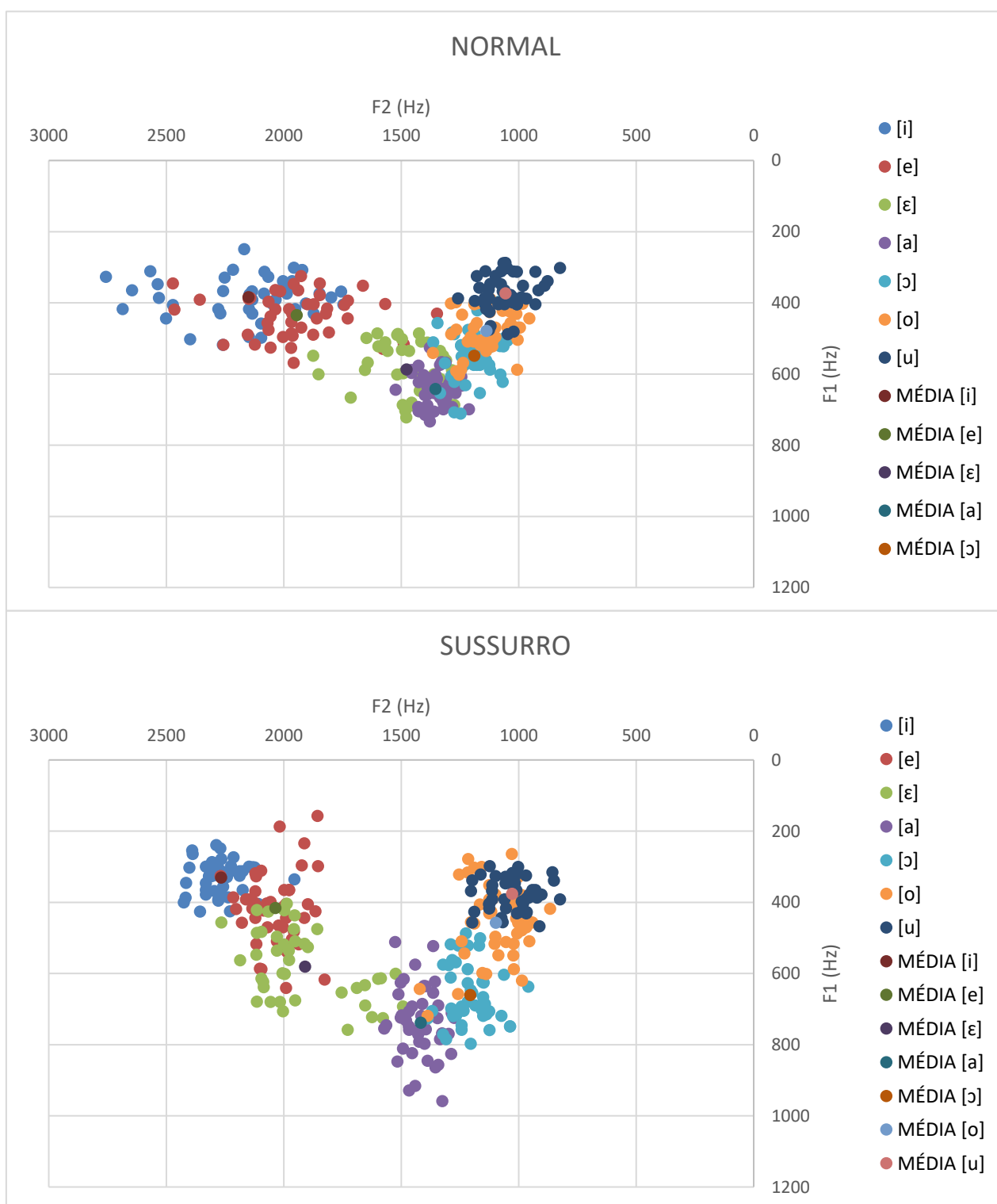




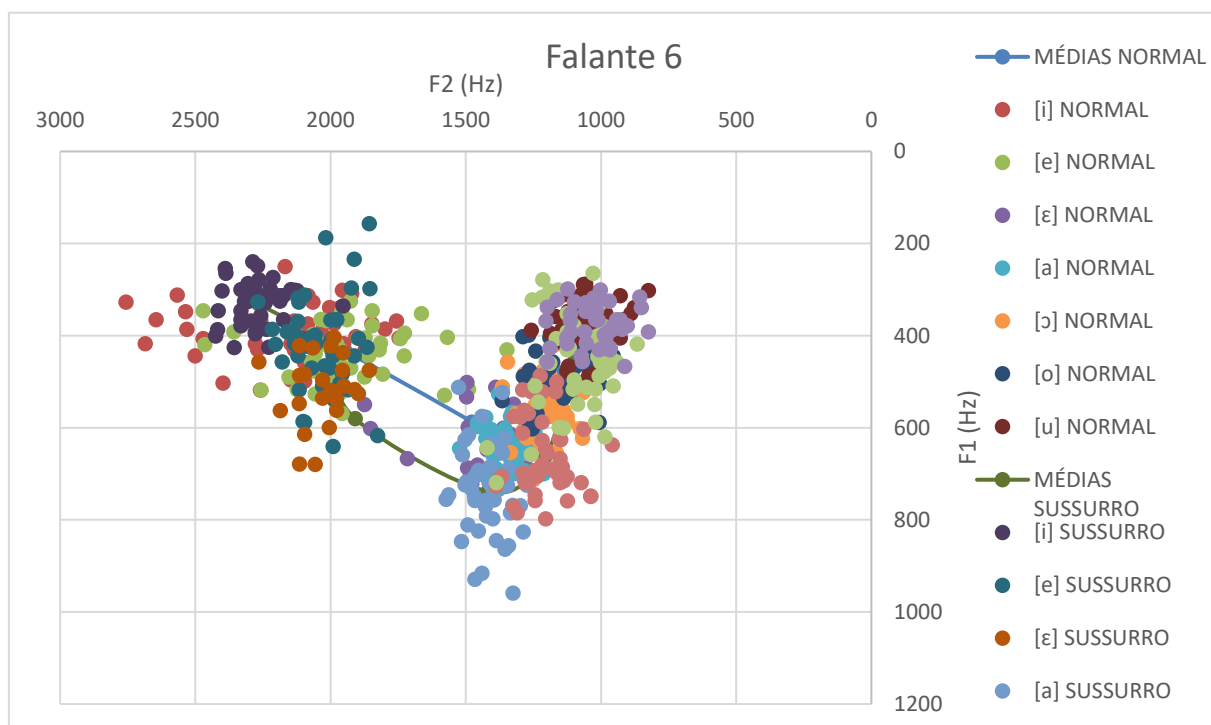


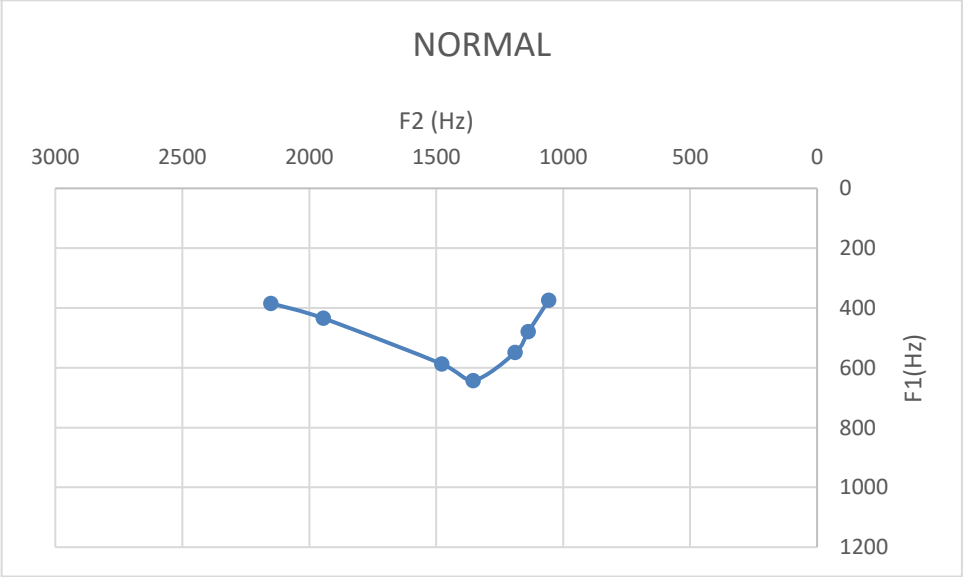
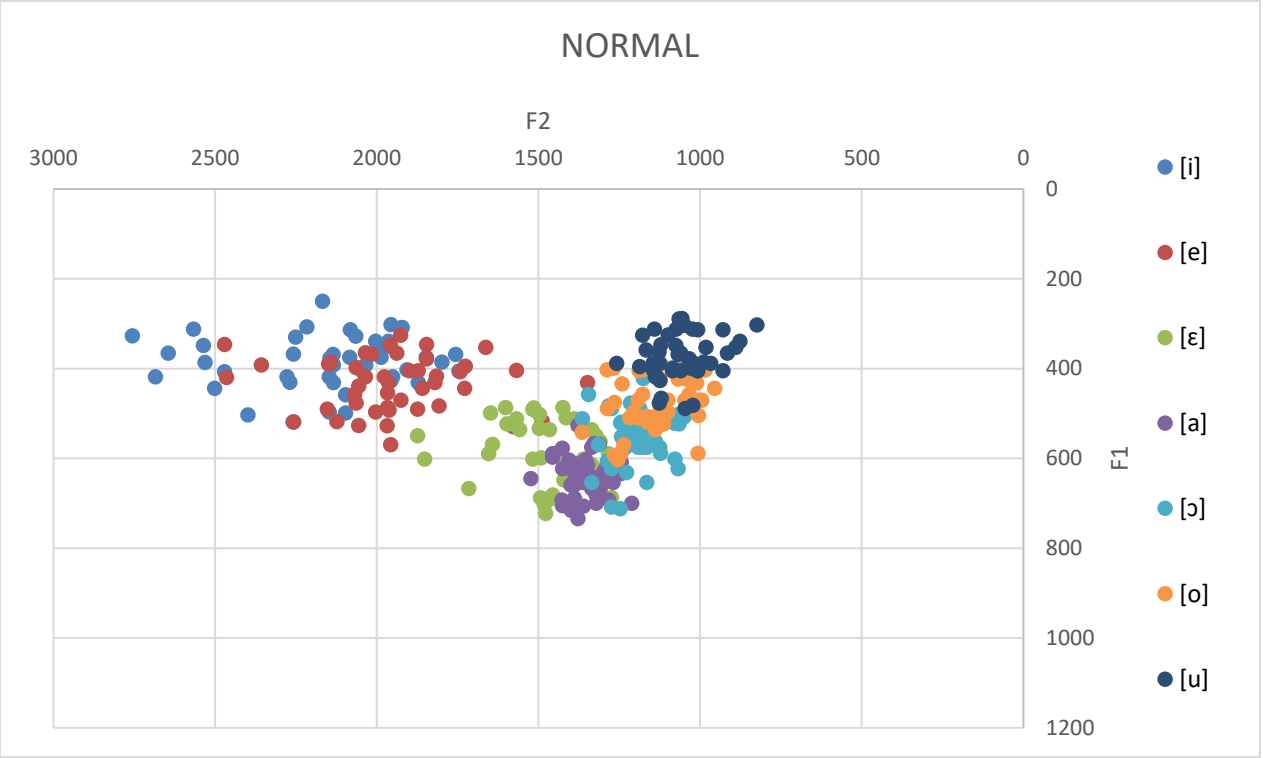


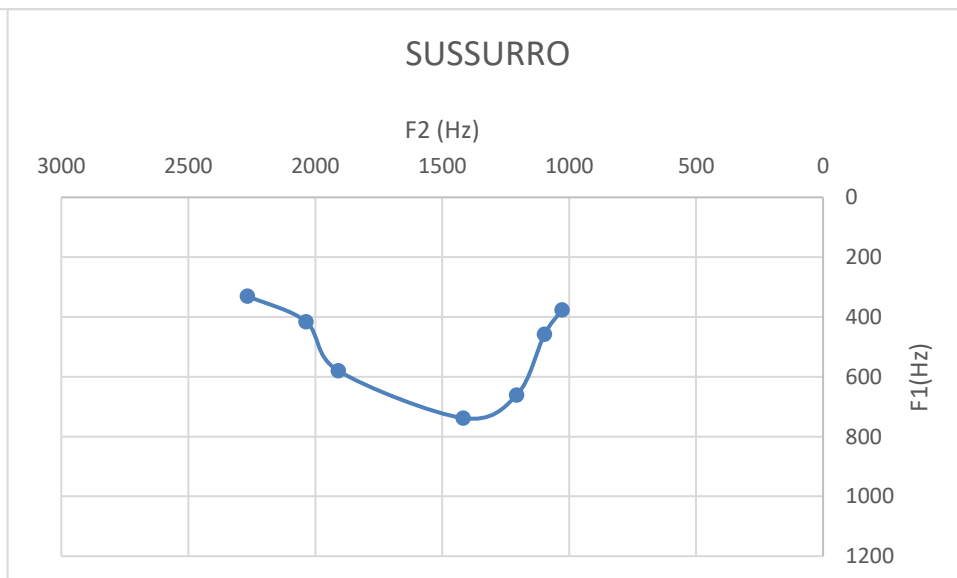
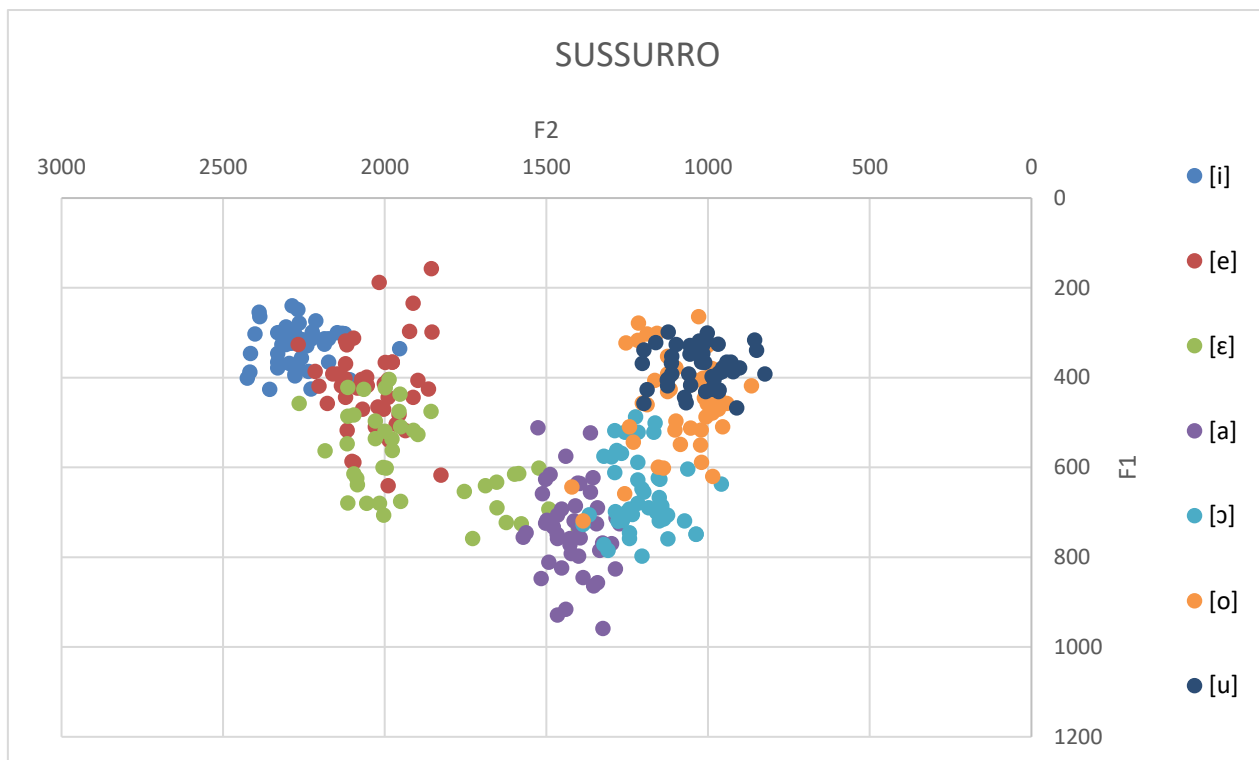
## *Falante 6*

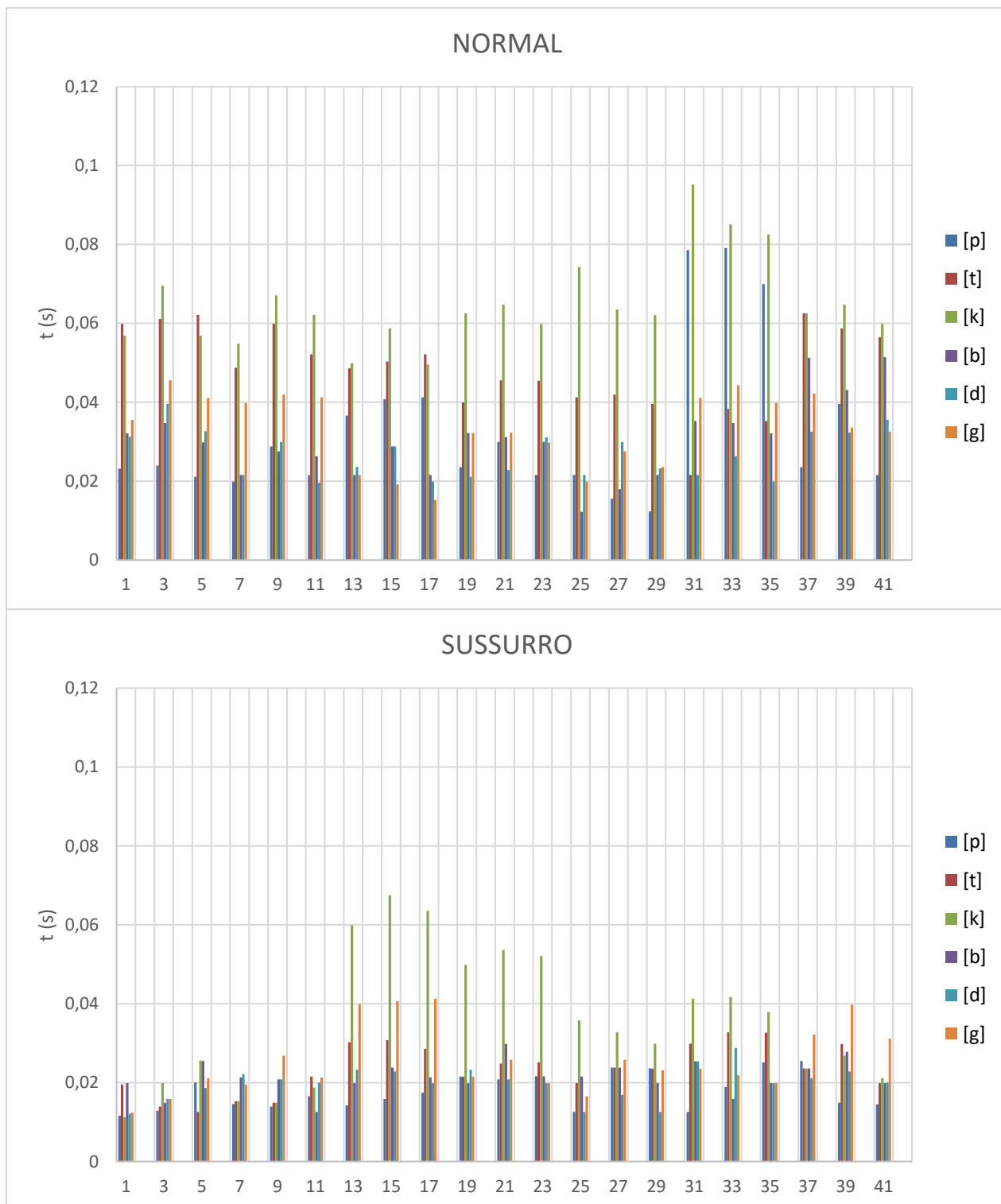


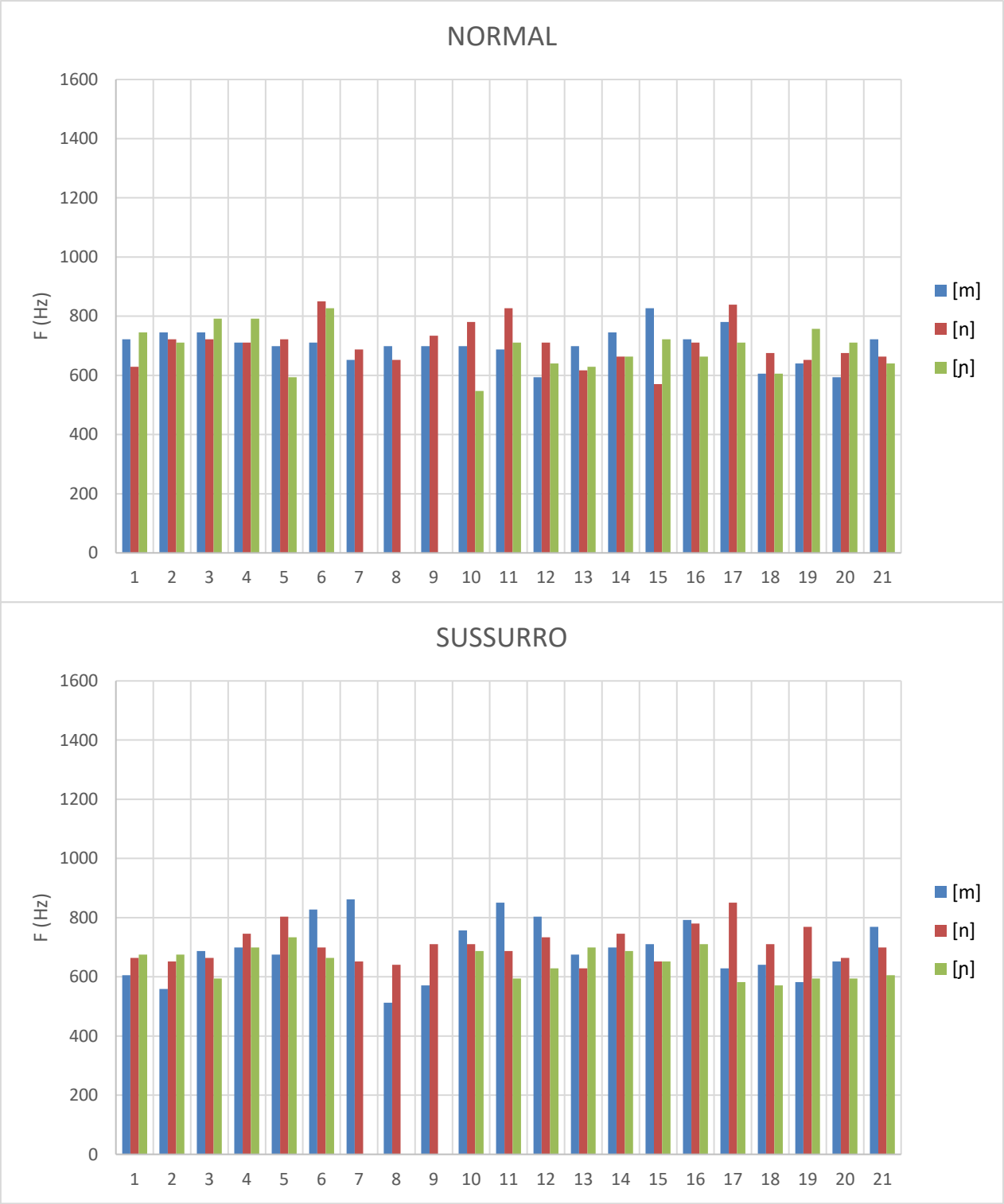














## ANEXO 4

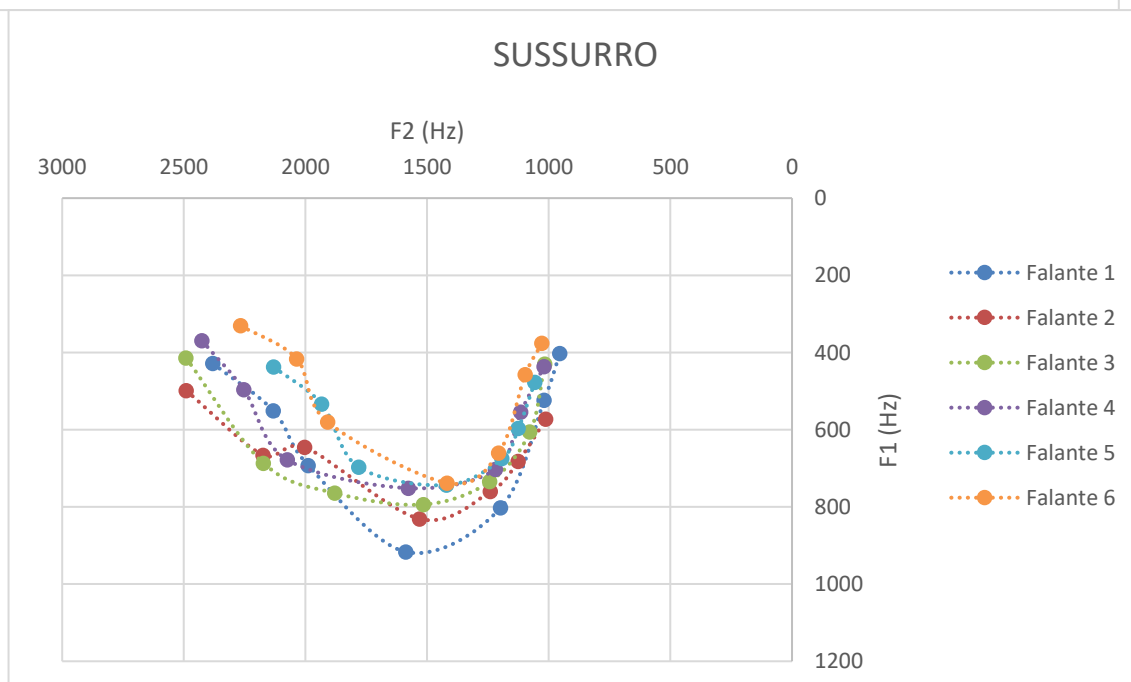
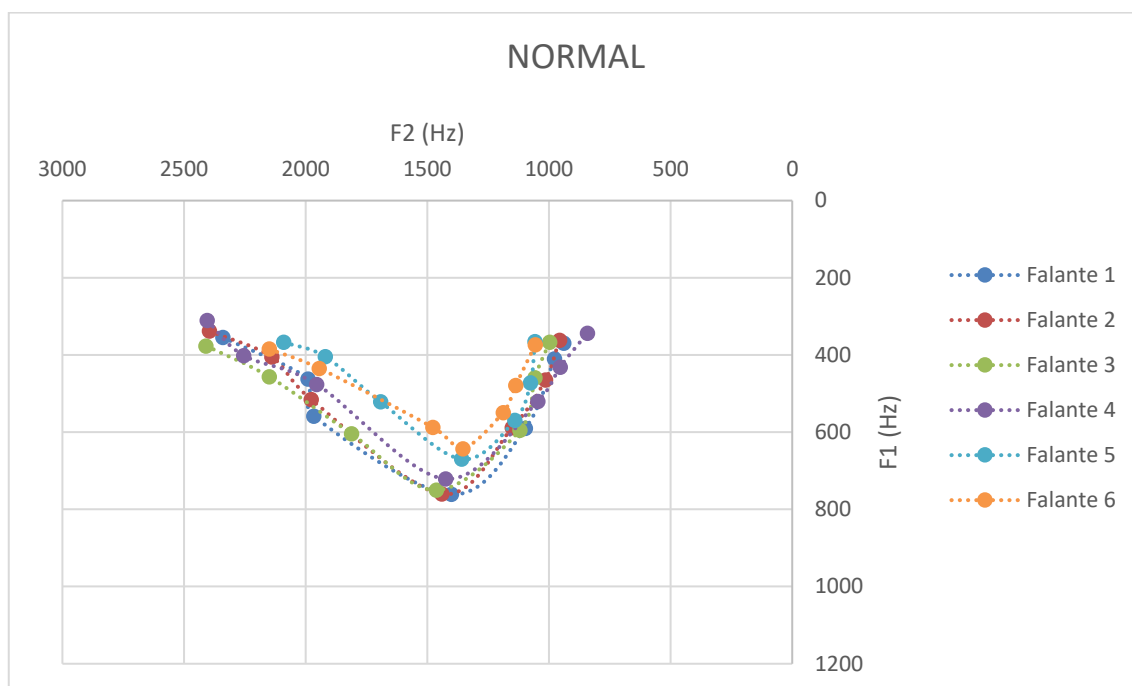
### *Dados e gráficos tarefa 1 – Análise interfalantes*

NORMAL			
		F1 (Hz)	F2 (Hz)
Falante 1	[i]	354,0755556	2341,022222
	[e]	461,8311111	1991,422222
	[ɛ]	558,0333333	1967,47619
	[a]	761,1244444	1400,688889
	[ɔ]	589,6622222	1096,804444
	[o]	409,9022222	977,4911111
	[u]	369,6088889	939,2577778
Falante 2	[i]	337,6488889	2395,911111
	[e]	404,9133333	2138,955556
	[ɛ]	515,4595238	1976,97619
	[a]	760,2888889	1441,4
	[ɔ]	588,1888889	1151,222222
	[o]	464,4933333	1014,637778
	[u]	361,4222222	957,0266667
Falante 3	[i]	376,32	2409,911111
	[e]	456,5955556	2149,888889
	[ɛ]	604,2880952	1811,428571
	[a]	750,1822222	1463,466667
	[ɔ]	595,0644444	1119,826667
	[o]	458,5088889	1058,242222
	[u]	367,0644444	997,5088889
Falante 4	[i]	310,6511111	2405,022222
	[e]	401,5266667	2254,666667
	[ɛ]	475,8880952	1955,261905
	[a]	721,2244444	1424,688889
	[ɔ]	519,9	1045,928889
	[o]	431,2488889	954,5244444
	[u]	343,8266667	842,5488889
Falante 5	[i]	366,8644444	2090,822222
	[e]	404,0466667	1920,311111
	[ɛ]	521,3404762	1692,47619
	[a]	669,8466667	1359,355556
	[ɔ]	569,0533333	1141,162222
	[o]	472,3377778	1075,877778
	[u]	364,7222222	1057,78

SUSSURRO			
		F1 (Hz)	F2 (Hz)
Falante 1	[i]	428,5777778	2380,755556
	[e]	551,1288889	2131,644444
	[ɛ]	692,5571429	1988,785714
	[a]	916,6	1587,155556
	[ɔ]	802,6444444	1197,822222
	[o]	524,0377778	1018,922222
	[u]	402,4333333	954,44
Falante 2	[i]	498,8466667	2490,333333
	[e]	666,0955556	2173,6
	[ɛ]	645,1904762	2002,738095
	[a]	831,0911111	1530,333333
	[ɔ]	760,2377778	1239,511111
	[o]	682,3466667	1125,88
	[u]	572,7644444	1011,715556
Falante 3	[i]	414,1488889	2490,977778
	[e]	686,7133333	2172,888889
	[ɛ]	764,2404762	1879,97619
	[a]	793,9777778	1515,4
	[ɔ]	734,5977778	1242,488889
	[o]	605,9177778	1077,482222
	[u]	429,8488889	1016,377778
Falante 4	[i]	369,1	2426,111111
	[e]	496,3733333	2253,022222
	[ɛ]	678,1547619	2074,452381
	[a]	751,5711111	1576,333333
	[ɔ]	703,0688889	1219,513333
	[o]	554,76	1115,517778
	[u]	436,3	1019,473333
Falante 5	[i]	437,4488889	2130,777778
	[e]	533,8355556	1933,117778
	[ɛ]	697,2404762	1780,571429
	[a]	743,64	1420,422222
	[ɔ]	674,7333333	1192,266667
	[o]	596,9644444	1125,142222
	[u]	477,2733333	1057,6

Falante 6	[i]	384,5377778	2150,088889
	[e]	434,5911111	1944,488889
	[ɛ]	587,4428571	1477,52381
	[a]	642,6022222	1354,466667
	[ɔ]	548,9444444	1188,644444
	[o]	478,86	1136,762222
	[u]	373,7844444	1056,448889

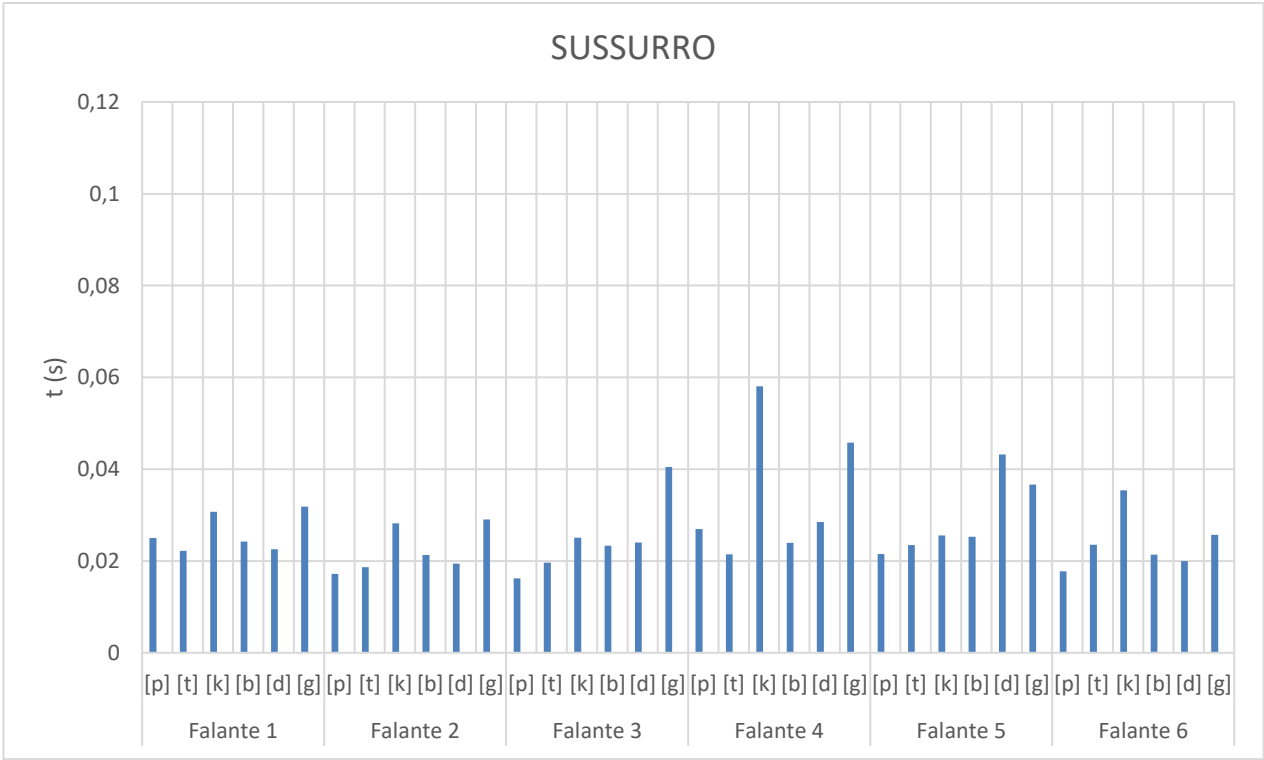
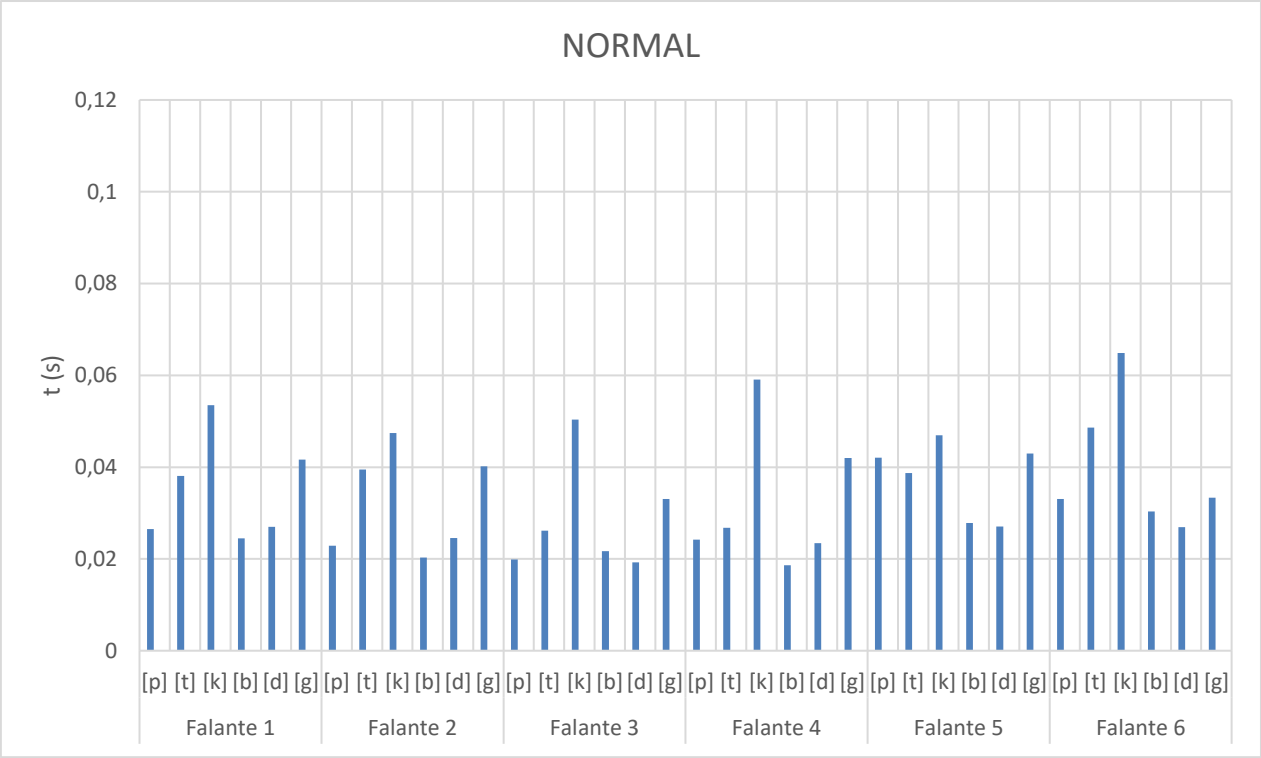
Falante 6	[i]	330,1711111	2266,355556
	[e]	416,3022222	2035,755556
	[ɛ]	580,347619	1908,642857
	[a]	738,2177778	1417,044444
	[ɔ]	660,7244444	1205,875556
	[o]	457,6644444	1096,837778
	[u]	376,1444444	1027,742222





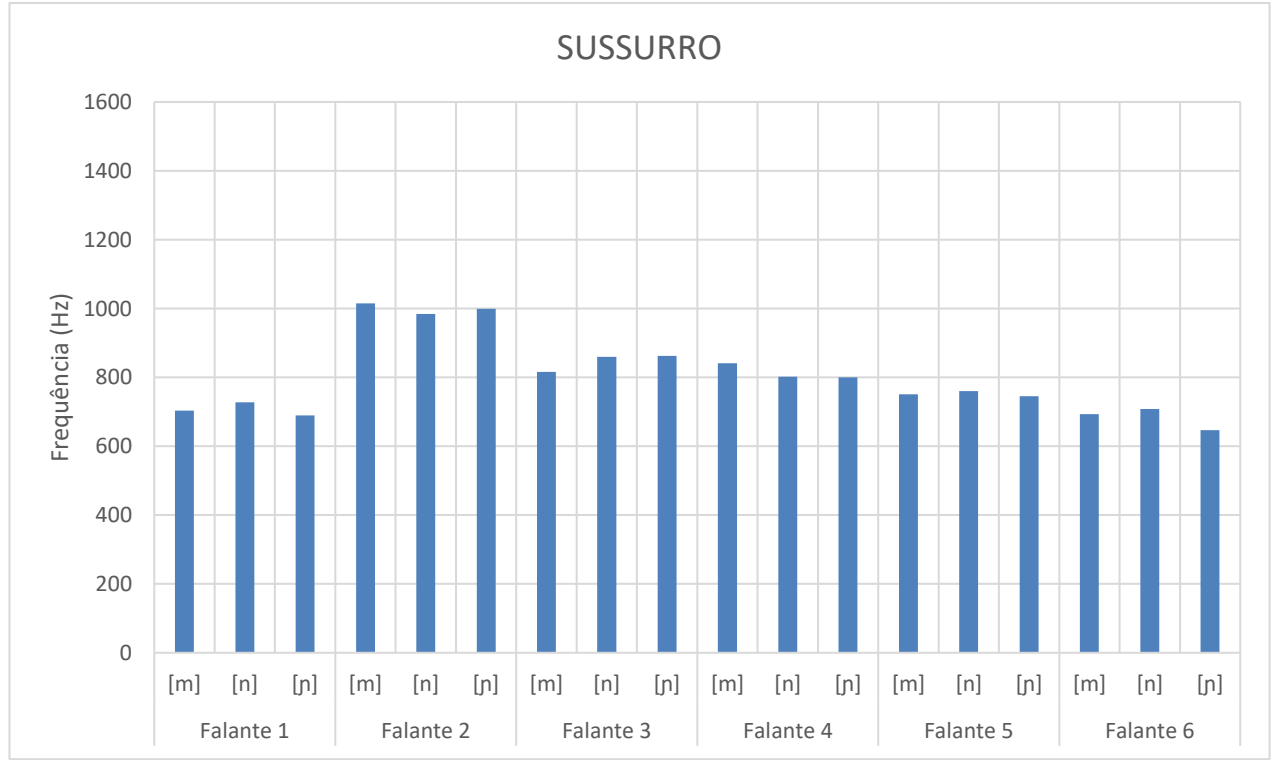
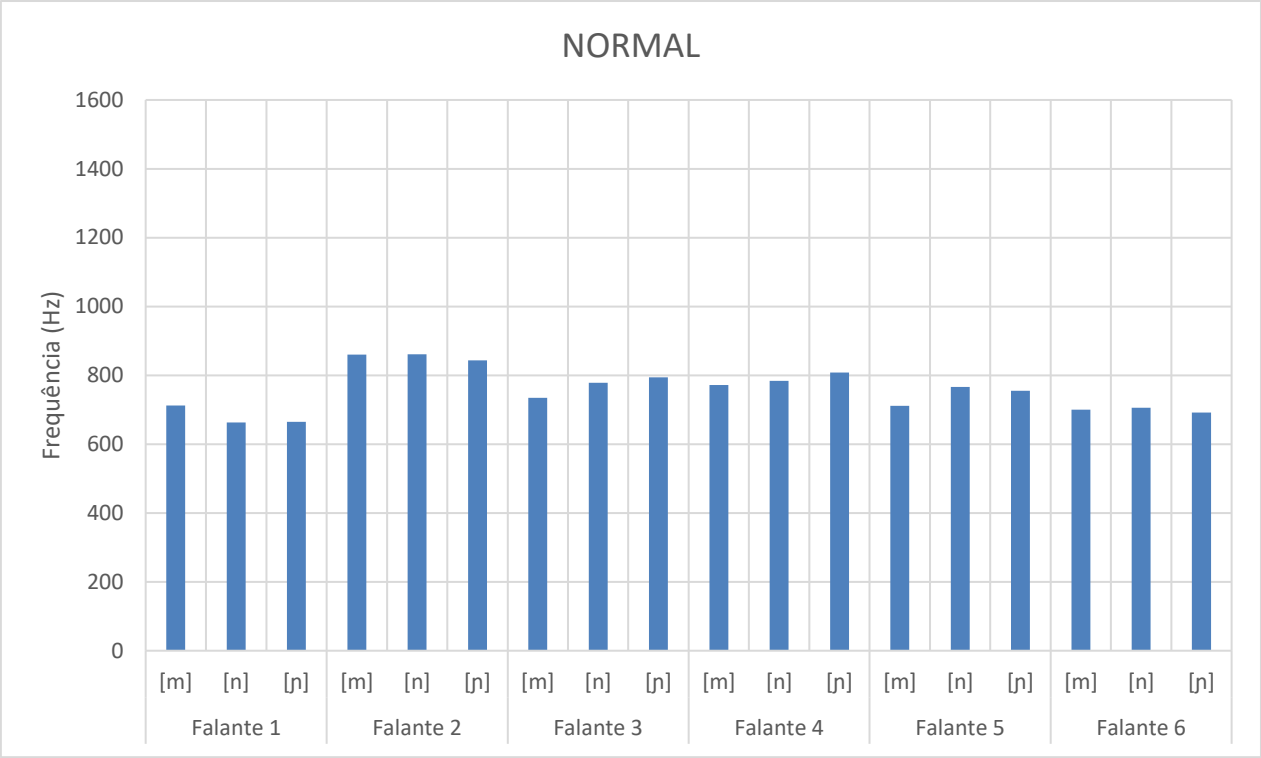
NORMAL		
	EXPLOÇÃO+V.O.T. (s)	
Falante 1	[p]	0,026487286
	[t]	0,038099143
	[k]	0,053473176
	[b]	0,02450481
	[d]	0,02699
	[g]	0,041673067
Falante 2	[p]	0,022870238
	[t]	0,039459524
	[k]	0,047420524
	[b]	0,020292143
	[d]	0,024561286
	[g]	0,04017481
Falante 3	[p]	0,019860143
	[t]	0,026153
	[k]	0,050338857
	[b]	0,021718667
	[d]	0,019234714
	[g]	0,033094619
Falante 4	[p]	0,02421319
	[t]	0,026783476
	[k]	0,059044048
	[b]	0,018642095
	[d]	0,023427571
	[g]	0,042015667
Falante 5	[p]	0,042084571
	[t]	0,038701476
	[k]	0,046942952
	[b]	0,027818952
	[d]	0,027035571
	[g]	0,042980095
Falante 6	[p]	0,033041762
	[t]	0,048646381
	[k]	0,064881143
	[b]	0,030340952
	[d]	0,026900619
	[g]	0,033347048

SUSSURRO		
	EXPLOÇÃO+V.O.T. (s)	
Falante 1	[p]	0,025028014
	[t]	0,02220681
	[k]	0,03068781
	[b]	0,024230286
	[d]	0,022547048
	[g]	0,031808605
Falante 2	[p]	0,017155667
	[t]	0,018648095
	[k]	0,028178238
	[b]	0,021287619
	[d]	0,019384952
	[g]	0,029075381
Falante 3	[p]	0,016224
	[t]	0,019650429
	[k]	0,025076476
	[b]	0,023294857
	[d]	0,024017714
	[g]	0,040477238
Falante 4	[p]	0,026970567
	[t]	0,021404881
	[k]	0,058058381
	[b]	0,02394681
	[d]	0,028453667
	[g]	0,045783619
Falante 5	[p]	0,021534381
	[t]	0,023478095
	[k]	0,025578571
	[b]	0,025255619
	[d]	0,043184429
	[g]	0,036663524
Falante 6	[p]	0,017741429
	[t]	0,023541952
	[k]	0,03537381
	[b]	0,021370857
	[d]	0,019975238
	[g]	0,025704429



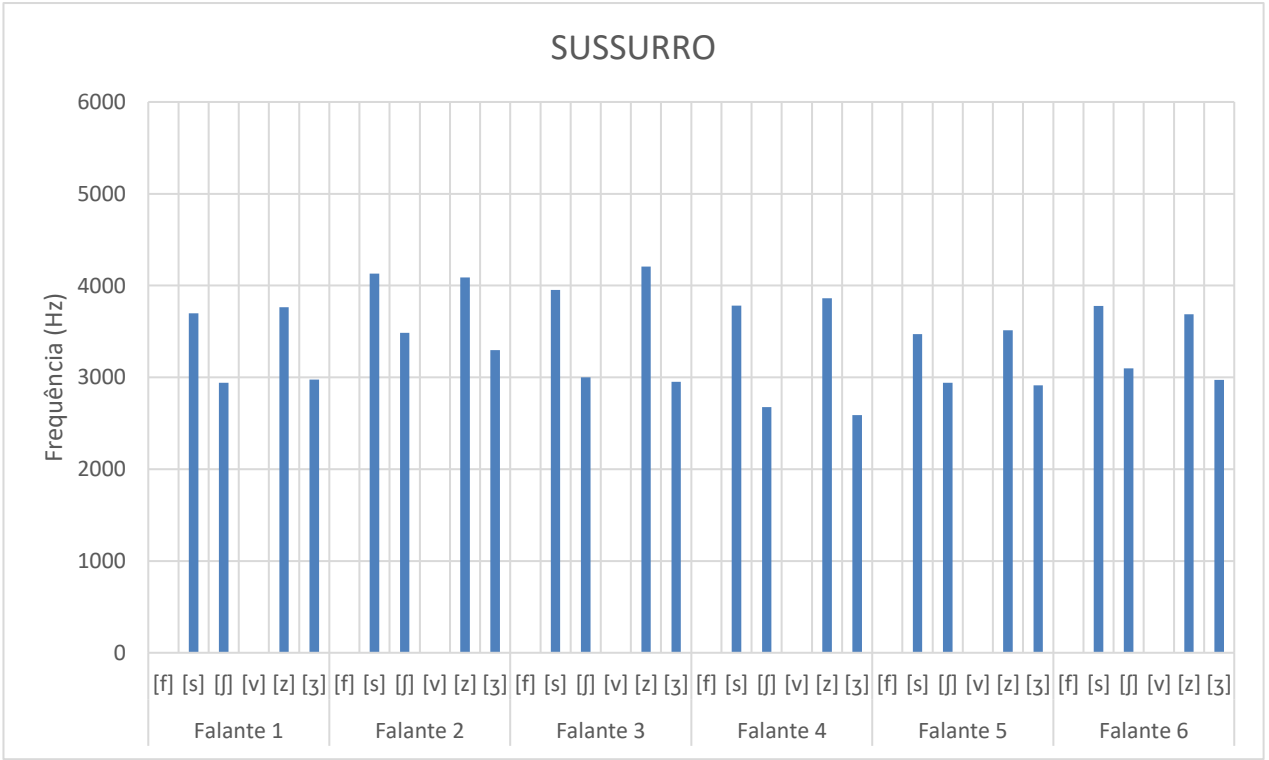
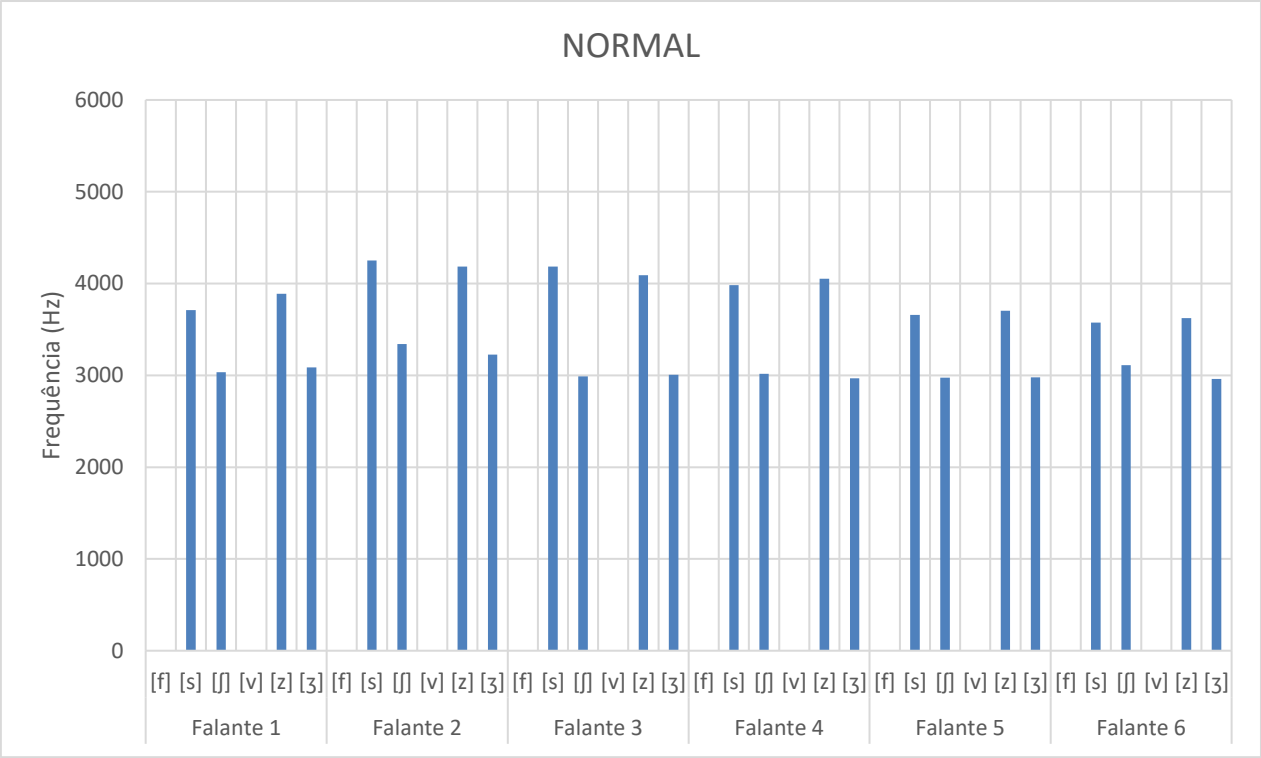
NORMAL		
	F NASAL (Hz)	
Falante 1	[m]	712,1428571
	[n]	663,2904762
	[ɲ]	665,1444444
Falante 2	[m]	860,3333333
	[n]	860,8809524
	[ɲ]	843,2555556
Falante 3	[m]	734,3428571
	[n]	778,1904762
	[ɲ]	794,6611111
Falante 4	[m]	771,5285714
	[n]	784,3238095
	[ɲ]	808,2555556
Falante 5	[m]	711,5857143
	[n]	765,9809524
	[ɲ]	755,1555556
Falante 6	[m]	699,9142857
	[n]	705,4761905
	[ɲ]	692,3388889

SUSSURRO		
	F NASAL (Hz)	
Falante 1	[m]	703,2619048
	[n]	727,6809524
	[ɲ]	689,1055556
Falante 2	[m]	1015,2
	[n]	984,1190476
	[ɲ]	998,7222222
Falante 3	[m]	815,9619048
	[n]	859,7857143
	[ɲ]	862,0388889
Falante 4	[m]	841,4666667
	[n]	801,5
	[ɲ]	799,8555556
Falante 5	[m]	751
	[n]	759,8809524
	[ɲ]	745,4444444
Falante 6	[m]	693,2666667
	[n]	707,6952381
	[ɲ]	647,0111111



NORMAL		
	ZONA FORMÂNTICA FRICATIVA (Hz)	
Falante 1	[f]	#DIV/0!
	[s]	3711,380952
	[ʃ]	3033,047619
	[v]	#DIV/0!
	[z]	3887,904762
	[ʒ]	3086,285714
Falante 2	[f]	#DIV/0!
	[s]	4250,333333
	[ʃ]	3341,714286
	[v]	#DIV/0!
	[z]	4186,428571
	[ʒ]	3225,095238
Falante 3	[f]	#DIV/0!
	[s]	4183,761905
	[ʃ]	2989,809524
	[v]	#DIV/0!
	[z]	4089,333333
	[ʒ]	3005,857143
Falante 4	[f]	#DIV/0!
	[s]	3982,380952
	[ʃ]	3018
	[v]	#DIV/0!
	[z]	4052,142857
	[ʒ]	2968,142857
Falante 5	[f]	#DIV/0!
	[s]	3658,666667
	[ʃ]	2975,809524
	[v]	#DIV/0!
	[z]	3702,52381
	[ʒ]	2976,904762
Falante 6	[f]	#DIV/0!
	[s]	3573,095238
	[ʃ]	3112,333333
	[v]	#DIV/0!
	[z]	3623,095238
	[ʒ]	2960,285714

SUSSURRO		
	ZONA FORMÂNTICA FRICATIVA (Hz)	
Falante 1	[f]	#DIV/0!
	[s]	3697,095238
	[ʃ]	2942,52381
	[v]	#DIV/0!
	[z]	3763,666667
	[ʒ]	2976,47619
Falante 2	[f]	#DIV/0!
	[s]	4129,47619
	[ʃ]	3484,380952
	[v]	#DIV/0!
	[z]	4089,952381
	[ʒ]	3296,142857
Falante 3	[f]	#DIV/0!
	[s]	3951,190476
	[ʃ]	3001,380952
	[v]	#DIV/0!
	[z]	4207,714286
	[ʒ]	2952
Falante 4	[f]	#DIV/0!
	[s]	3781,380952
	[ʃ]	2674,47619
	[v]	#DIV/0!
	[z]	3861,238095
	[ʒ]	2588,428571
Falante 5	[f]	#DIV/0!
	[s]	3470,52381
	[ʃ]	2942
	[v]	#DIV/0!
	[z]	3513,666667
	[ʒ]	2911,52381
Falante 6	[f]	#DIV/0!
	[s]	3779,095238
	[ʃ]	3098,619048
	[v]	#DIV/0!
	[z]	3686,47619
	[ʒ]	2973,095238



## ANEXO 5

### *Dados tarefa 2 – A percepção do sussurro*

Track	1	2	3	4	5	6
Participante 1	1	1	1	1	1	1
Participante 2	1	-	1	Pessoa externa	1	1
Participante 3	-	-	-	-	-	1
Participante 4	1	?/Falante 3	1	1	1	1
Participante 5	-	Falante 2	-	1	-	1
Participante 6	1	1	Pessoa externa	1	1	1
Participante 7	1	1	1	1	1	1
Participante 8	1	1	1	1	1	1
Participante 9	1	1	1	1	1	1
Participante 10	1	1	Pessoa externa	1	-	1
Participante 11	1	1	1	1	1	1
Participante 12	1	-	Pessoa externa	1	1	1
Participante 13	Pessoa externa	1	1	1	1	1
Participante 14	1	-	1	1	1	1

Solução:	Falante 3	Falante 4	Falante 5	Falante 6	Falante 1	Falante 2
Identificações	11	8	9	12	11	14
Erros	3	6	5	2	3	0

Tot. max.	84
Tot. obtido	65
%	77,38095238
Média erros	1,357142857

## **ANEXO 6**

### ***Formulário***

Identificado o falante de cada gravação, escrever o nome da pessoa em correspondência do título da gravação aqui em baixo. Se não consegue na identificação, deixa o espaço vazio.

Track 1: \_\_\_\_\_

Track 2: \_\_\_\_\_

Track 3: \_\_\_\_\_

Track 4: \_\_\_\_\_

Track 5: \_\_\_\_\_

Track 6: \_\_\_\_\_



## ANEXO 7

### *Consentimento Informado*

Eu, \_\_\_\_\_, abaixo-assinado, considero-me bem informado acerca do uso, bem como das condições e circunstâncias de divulgação e disponibilização do material resultante da minha participação nas gravações efetuadas pelo mestrando Claudio Parmigiani, aluno nº 152774 da Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa. Concordo com as condições apresentadas e autorizo a utilização dos dados, conforme os termos descritos na seguinte declaração:

Fica determinado que o material gravado pelo mestrando Claudio Parmigiani, aluno nº 152774 da Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa, será utilizado, divulgado e disponibilizado nas circunstâncias e condições abaixo explicitadas:

1. No âmbito do Mestrado em Linguística Portuguesa (“A fala sussurrada: Alguns aspetos na Fonética Forense”). Para o desenvolvimento da investigação, será necessário fazer uso do material recolhido, nos seguintes contextos situacionais:

- elaboração da Tese de Mestrado;
- apresentação regular da investigação em curso;
- colaborações e/ou participações em congressos, conferências, entre outros eventos;
- várias e eventuais.

2. Conservação em bases de dados, com aplicações e fins exclusivamente científicos. Deve salientar-se que a identificação explícita de qualquer interveniente nas gravações não ficará expressa em nenhuma das circunstâncias acima apresentadas sendo, apenas, reveladas as seguintes informações: naturalidade; idade; sexo; breves referências biográficas relevantes pelo estudo.

Exonero, portanto, o mestrando Claudio Parmigiani, aluno nº 152774 da Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa de qualquer responsabilidade pelo uso inadequado dos materiais por terceiros.

Assinatura \_\_\_\_\_